

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2002287687 A**(43) Date of publication of application: **04.10.02**

(51) Int. Cl.

G09G 3/20**G09G 3/28****G09G 3/36**(21) Application number: **2001087237**(22) Date of filing: **26.03.01**(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**(72) Inventor: **TEZUKA TADANORI
YOSHIDA HIROYUKI
TAJI BUNPEI**

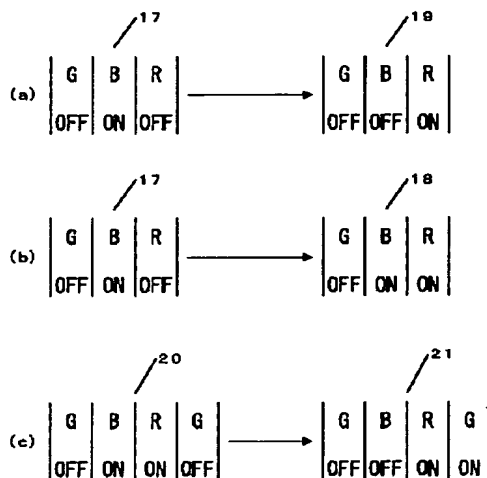
(54) DISPLAY METHOD

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a display method for suppressing the decrease of contrast due to the allocation of a light emitting pattern to a sub-pixel and realizing the display of high quality.

SOLUTION: The sub-pixel B of a low luminance contribution degree corrects sub-pixel data 17 which emits light isolatedly and obtains sub-pixel data 19 emitting a sub-pixel R or sub-pixel data 18 emitting the sub-pixels B and R. The group of the sub-pixels B and R with the low luminance contribution degree correct sub-pixel data 20 which emits light isolatedly and obtains sub-pixel data 21 emitting the group of the sub-pixels R and G. Thus, the sub-pixel R or G with the luminance contribution degree higher than the sub-pixel B is emitting.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-287687

(P2002-287687A)

(43) 公開日 平成14年10月4日 (2002.10.4)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト* (参考)
G 0 9 G 3/20	6 4 2	G 0 9 G 3/20	6 4 2 J 5 C 0 0 6
			6 4 2 E 5 C 0 8 0
3/28		3/36	
3/36		3/28	K

審査請求 有 請求項の数19 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2001-87237 (P2001-87237)

(22) 出願日 平成13年3月26日 (2001.3.26)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 手塚 忠則

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 吉田 裕之

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100097179

弁理士 平野 一幸

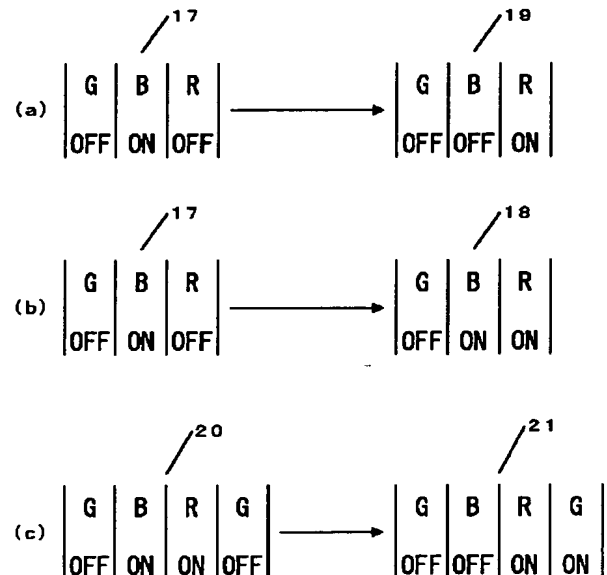
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示方法

(57) 【要約】

【課題】 サブピクセルへの発光パターンの割り当て如何によるコントラスト低下を抑制でき、品位の高い表示を実現できる表示方法を提供する。

【解決手段】 輝度貢献度の低いBのサブピクセルが孤立して発光するサブピクセルデータ17を補正して、Rのサブピクセルを発光させるサブピクセルデータ19、又は、BとRのサブピクセルを発光させるサブピクセルデータ18とする。輝度貢献度の低いBとRのサブピクセルの組が孤立して発光するサブピクセルデータ20を補正して、RとGのサブピクセルの組を発光させるサブピクセルデータ21とする。これにより、Bより輝度貢献度の高いRまたはGのサブピクセルが発光することとなる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】RGB3原色をそれぞれ発光する3つの発光素子を一定順序で並設して1画素を構成し、この画素を第1の方向に並設して1ラインを構成し、このラインを前記第1の方向に直交する第2の方向に複数設けて、表示画面を構成する表示デバイスに表示を行わせるに

あたり、
表示すべき画像データから得たサブピクセルデータの中に、予め定められた発光パターンを持つサブピクセルデータが存在する場合、コントラストが高くなるように、発光パターンを補正するステップと、

前記補正するステップの後、サブピクセルデータを、対応する前記発光素子に割り当てて、前記表示デバイスに表示を行わせるステップとを含むことを特徴とする表示方法。

【請求項2】前記表示すべき画像データは、2値画像データであることを特徴とする請求項1記載の表示方法。

【請求項3】前記補正するステップでは、表示すべき画像データから得た前記サブピクセルデータを、予め定められた閾値を基準に見たときに、予め定められた発光パターンを持つサブピクセルデータが存在する場合、コントラストが高くなるように、発光パターンを補正することを特徴とする請求項1記載の表示方法。

【請求項4】前記補正するステップにおいて、前記予め定められた発光パターンは、前記第1の方向に、RGB3原色のうちのBのサブピクセルが、孤立して発光するパターンであり、

前記補正するステップでは、孤立して発光する前記Bのサブピクセルの両側に隣接するサブピクセルのうち、いずれか一方のサブピクセルを発光させ、かつ、そのBのサブピクセルを発光させないパターンに補正することを特徴とする請求項1から3記載の表示方法。

【請求項5】前記補正するステップにおいて、前記予め定められた発光パターンは、前記第1の方向に、RGB3原色のうちのBのサブピクセルが、孤立して発光するパターンであり、

前記補正するステップでは、孤立して発光する前記Bのサブピクセルの両側に隣接するサブピクセルのうち、いずれか一方のサブピクセルを発光させ、かつ、そのBのサブピクセルを発光させるパターンに補正することを特徴とする請求項1から3記載の表示方法。

【請求項6】前記補正するステップにおいて、前記予め定められた発光パターンは、前記第1の方向に、RGB3原色のうちのBのサブピクセルとRのサブピクセルとが隣接してなる組が、孤立して発光するパターンであり、

前記補正するステップでは、その組を構成するサブピクセルのうち、いずれか一方のみを発光させ、かつ、その発光させるサブピクセルに隣接するサブピクセルを発光させるパターンに補正することを特徴とする請求項1か

ら5記載の表示方法。

【請求項7】RGB3原色をそれぞれ発光する3つの発光素子を一定順序で並設して1画素を構成し、この画素を第1の方向に並設して1ラインを構成し、このラインを前記第1の方向に直交する第2の方向に複数設けて、表示画面を構成する表示デバイスに表示を行わせるに

あたり、
表示すべき画像データを、前記第1の方向に2倍拡大して、サブピクセルデータを生成するステップと、サブピクセルデータを、対応する前記発光素子に割り当てて、前記表示デバイスに表示を行わせるステップとを含むことを特徴とする表示方法。

【請求項8】前記サブピクセルデータの中に、予め定められた発光パターンを持つサブピクセルデータが存在する場合、コントラストが高くなるように、発光パターンを補正するステップを含み、

前記表示を行わせるステップは、前記補正するステップの後に実行されることを特徴とする請求項7記載の表示方法。

【請求項9】前記表示すべき画像データは、2値画像データであることを特徴とする請求項7又は8記載の表示方法。

【請求項10】前記補正するステップでは、表示すべき画像データから得た前記サブピクセルデータを、予め定められた閾値を基準に見たときに、予め定められた発光パターンを持つサブピクセルデータが存在する場合、コントラストが高くなるように、発光パターンを補正することを特徴とする請求項8記載の表示方法。

【請求項11】前記補正するステップにおいて、前記予め定められた発光パターンは、前記第1の方向に、RGB3原色のうちのBのサブピクセルとRのサブピクセルとが隣接してなる組が、孤立して発光するパターンであり、

前記補正するステップでは、その組を構成するサブピクセルのうち、いずれか一方のみを発光させ、かつ、その発光させるサブピクセルに隣接するサブピクセルを発光させるパターンに補正することを特徴とする請求項8から10記載の表示方法。

【請求項12】RGB3原色をそれぞれ発光する3つの発光素子を一定順序で並設して1画素を構成し、この画素を第1の方向に並設して1ラインを構成し、このラインを前記第1の方向に直交する第2の方向に複数設けて、表示画面を構成する表示デバイスに表示を行わせるに

あたり、
表示すべき画像データの中から、第1の方向に隣接した3画素のうち、中央に位置する1画素だけが発光するパターンを持つ画像データを検索する第1の検索ステップと、

表示すべき画像データを、前記第1の方向に2倍拡大して、サブピクセルデータを生成するステップと、

前記第1の検索ステップによる検索の結果、中央に位置する1画素だけが発光するパターンを持つ画像データが存在する場合、その画像データに対応するサブピクセルデータの中から、予め定められた発光パターンを持つサブピクセルデータを検索する第2の検索ステップと、
前記第2の検索ステップによる検索の結果、予め定められた発光パターンを持つサブピクセルデータが存在する場合、コントラストが高くなるように、発光パターンを補正するステップと、
前記補正するステップの後、サブピクセルデータを、対応する前記発光素子に割り当てて、前記表示デバイスに表示を行わせるステップとを含むことを特徴とする表示方法。

【請求項13】前記表示すべき画像データは、2値画像データであることを特徴とする請求項12記載の表示方法。

【請求項14】前記第2の検索ステップにおいて、前記予め定められた発光パターンは、前記第1の方向に、RGB3原色のうちのBのサブピクセルとRのサブピクセルとが隣接してなる組が、孤立して発光するパターンであり、
前記補正するステップでは、その組を構成するサブピクセルのうちのいずれか一方のみを発光させ、かつ、その発光させるサブピクセルに隣接するサブピクセルを発光させるパターンに補正することを特徴とする請求項12又は13記載の表示方法。

【請求項15】RGB3原色をそれぞれ発光する3つの発光素子を一定順序で並設して1画素を構成し、この画素を第1の方向に並設して1ラインを構成し、このラインを前記第1の方向に直交する第2の方向に複数設けて、表示画面を構成する表示デバイスに表示を行わせるにあたり、

表示すべき多値画像データから得た多値のサブピクセルデータについて、予め定められた閾値を基準に、発光している状態と発光していない状態とを決定して、2値のサブピクセルデータを生成するステップと、

前記2値のサブピクセルデータの中から、予め定められた発光パターンを持つ2値のサブピクセルデータを検索するステップと、

前記検索するステップにおいて、予め定められた発光パターンを持つ2値のサブピクセルデータが検索された場合、コントラストが高くなるように、検索された2値のサブピクセルデータに対応する多値のサブピクセルデータの発光パターンを補正するステップと、
前記補正するステップの後、多値のサブピクセルデータを、対応する前記発光素子に割り当てて、前記表示デバイスに表示を行わせるステップとを含むことを特徴とする表示方法。

【請求項16】2値のサブピクセルデータを生成する前記ステップでは、1つサブピクセルに対応する多値のサ

ブピクセルデータを、前記予め定められた閾値と比較した場合の大小により、発光している状態と発光していない状態とを決定して、その多値のサブピクセルデータに対応する2値のサブピクセルデータを生成すること特徴とする請求項15記載の表示方法。

【請求項17】前記検索するステップにおいて、前記予め定められた発光パターンは、前記第1の方向に、RGB3原色のうちのBのサブピクセルが、孤立して発光するパターンであり、

前記補正するステップでは、孤立して発光する前記Bのサブピクセルに対応する多値のサブピクセルデータに注目して、その注目する多値のサブピクセルデータを、一方側に隣接する多値のサブピクセルデータに、他方側に隣接する多値のサブピクセルデータを、その注目する多値のサブピクセルデータに補正することを特徴とする請求項15又は16記載の表示方法。

【請求項18】前記補正するステップにおいて、前記予め定められた発光パターンは、前記第1の方向に、RGB3原色のうちのBのサブピクセルが、孤立して発光するパターンであり、

前記補正するステップでは、孤立して発光する前記Bのサブピクセルに対応する多値のサブピクセルデータに注目して、その注目する多値のサブピクセルデータの一方側に隣接する多値のサブピクセルデータを、その注目する多値のサブピクセルデータに補正することを特徴とする請求項15又は16記載の表示方法。

【請求項19】前記補正するステップにおいて、前記予め定められた発光パターンは、前記第1の方向に、RGB3原色のうちのBのサブピクセルとRのサブピクセルとが隣接してなる組が、孤立して発光するパターンであり、

前記補正するステップでは、その組を構成するBのサブピクセルとRのサブピクセルに対応する多値のサブピクセルデータに注目して、前記組を構成する一方のサブピクセルに対応する多値のサブピクセルデータを、隣接する多値のサブピクセルデータに、前記組を構成する他方のサブピクセルに対応する多値のサブピクセルデータを、前記組を構成する前記一方のサブピクセルデータに、前記組を構成する前記他方のサブピクセルに対応する多値のサブピクセルデータに隣接する多値のサブピクセルデータを、前記組を構成する前記他方のサブピクセルデータに補正することを特徴とする請求項15から18記載の表示方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、RGB3原色の発光素子を並設した表示デバイスの表示方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、種々の表示デバイスを用いた

表示装置が使用されている。このような表示装置のうち、例えば、カラーLCD、カラープラズマディスプレイなど、RGB3原色をそれぞれ発光する3つの発光素子を一定の順序で並べて、1画素とし、この画素を第1の方向に並設して1ラインを構成し、このラインを第1の方向に直交する第2の方向に複数設けて、表示画面を構成するものがある。

【0003】さて例えば、携帯電話、モバイルコンピュータなどに搭載される、表示デバイスのように、表示画面が比較的狭く、細かな表示が行いにくい表示デバイスも多い。このような表示デバイスで、小さな文字や、写真、または複雑な絵等を表示しようとする、画像の一部がつぶれて不鮮明になりやすい。

【0004】狭い画面における、表示の鮮明度を向上するため、インターネット上で、1画素がRGB3つの発光素子からなる点を利用した、サブピクセル表示に関する文献(題名:「Sub Pixel Font Rendering Technology」)が公開されている。本発明者らは、2000年6月19日に、この文献を、サイト(<http://grc.com>)またはその配下からダウンロードして確認した。

【0005】次に、この技術を、図24～図29を参照しながら、説明する。以下、表示する画像の例として、「A」という英文字を取り上げる。

【0006】さて、図24は、このように3つの発光素子から1画素を構成する場合の、1ラインを模式的に表示したものである。図24における横方向(RGB3原色の発光素子が並んでいる方向)を第1の方向といい、これに直交する縦方向を第2の方向という。

【0007】なお、発光素子の並び方自体は、RGBの順でない、他の並び方も考えられるが、並び方を変更しても、この従来技術及び本発明は、同様に適用できる。

【0008】そして、この1画素(3つの発光素子)を第1の方向に1列に並べて、1ラインが構成される。さらに、このラインを第2の方向に並べて、表示画面が構成される。

【0009】さて、このサブピクセル技術では、元画像は、例えば、図25に示すような画像である。この例では、縦横7画素ずつの領域に、「A」という文字を表示している。これに対して、サブピクセル表示を行うために、RGBそれぞれの発光素子を、1画素と見なした場合に、横方向に21(=7×3)画素、縦方向に7画素とった領域について、図26に示すように、横方向に3倍の解像度を持つフォントを用意する。

【0010】そして、図27に示すように、図25の各画素(図26ではなく図25の画素)について、色を定める。ただ、このまま表示すると、色むらが発生するため、図28(a)に示すような、係数による、フィルタリング処理を施す。図28(a)では、輝度に対する係数を示しており、中心の注目サブピクセルでは、3/9

倍、その隣のサブピクセルでは、2/9倍、さらにその隣のサブピクセルでは、1/9倍、というような係数を乗じて、各サブピクセルの輝度を調整する。

【0011】次に、図29を参照しながら、これらの係数について、詳しく説明する。さて、図29において、「*」は、RGB3原色の発光素子のいずれでもよいことを示している。そして、上から一段目から始まって、二段目、三段目に至る。三段目の中央が、中心の注目サブピクセルの係数である。

【0012】ここで、一段目から二段目に至る際、RGB3原色の発光素子のいずれについても、エネルギーを均等に分配しており、つまり、一段目の係数は、1/3のみである。同様に、二段目から三段目に至る際にも、エネルギーを均等に分配しており、つまり、二段目の係数も、1/3のみである。

【0013】但し、中心サブピクセルは、一段目から、二段目の中心、左側、右側の、都合3つの経路を経て至ることができるので、中心サブピクセルの合成係数(一段、二段を合わせたもの)は、 $1/3 \times 1/3 + 1/3 \times 1/3 + 1/3 \times 1/3 = 3/9$ となる。また、中心サブピクセルの隣のサブピクセルでは、2つの経路を経て至ることができるため、合成係数は、 $1/3 \times 1/3 + 1/3 \times 1/3 = 2/9$ となる。さらに隣のサブピクセルでは、1つの経路しかないから、合成係数は、 $1/3 \times 1/3 = 1/9$ となる。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このようなサブピクセルを利用して精細な表示を行おうとした場合、RGB3つの発光素子の明るさが異なるため、例えば、サブピクセルに元画像を割り当てた時に青(B)のみが孤立して発光するような部分があると、青(B)の輝度は他の発光素子に比べ低い、その部分だけコントラストが低下して見にくくなるという問題が生じる。

【0015】そこで、本発明は、サブピクセルへの発光パターンの割り当て如何によるコントラスト低下を抑制でき、品位の高い表示を実現できる表示方法を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明では、RGB3原色をそれぞれ発光する3つの発光素子を一定順序で並設して1画素を構成し、この画素を第1の方向に並設して1ラインを構成し、このラインを第1の方向に直交する第2の方向に複数設けて、表示画面を構成する表示デバイスに表示を行わせるにあたり、表示すべき画像データから得たサブピクセルデータの中に、予め定められた発光パターンを持つサブピクセルデータが存在する場合、コントラストが高くなるように、発光パターンを補正するステップと、補正するステップの後、サブピクセルデータを、対応する発光素子に割り当てて、表示デバイス

に表示を行わせるステップとを含む。

【0017】この構成により、予め定められた発光パターンとして、コントラストを低下させるパターンを設定することで、その発光パターンを持つサブピクセルデータが存在した場合、コントラストが高くなるように、発光パターンが補正される。

【0018】その結果、サブピクセルへの発光パターンの割り当て如何によるコントラスト低下を抑制でき、品位の高い表示を実現できる。

【0019】

【発明の実施の形態】請求項1記載の表示方法では、RGB3原色をそれぞれ発光する3つの発光素子を一定順序で並設して1画素を構成し、この画素を第1の方向に並設して1ラインを構成し、このラインを第1の方向に直交する第2の方向に複数設けて、表示画面を構成する表示デバイスに表示を行わせるにあたり、表示すべき画像データから得たサブピクセルデータの中に、予め定められた発光パターンを持つサブピクセルデータが存在する場合、コントラストが高くなるように、発光パターンを補正するステップと、補正するステップの後、サブピクセルデータを、対応する発光素子に割り当てて、表示デバイスに表示を行わせるステップとを含む。

【0020】この構成により、予め定められた発光パターンとして、コントラストを低下させるパターンを設定することで、その発光パターンを持つサブピクセルデータが存在した場合、コントラストが高くなるように、発光パターンが補正される。

【0021】その結果、サブピクセルへの発光パターンの割り当て如何によるコントラスト低下を抑制でき、品位の高い表示を実現できる。

【0022】請求項2記載の表示方法では、表示すべき画像データは、2値画像データである。この構成により、サブピクセルへの発光パターンの割り当て如何によるコントラスト低下を抑制でき、品位の高い2値画像表示を実現できる。

【0023】請求項3記載の表示方法では、補正するステップは、表示すべき画像データから得たサブピクセルデータを、予め定められた閾値を基準に見たときに、予め定められた発光パターンを持つサブピクセルデータが存在する場合、コントラストが高くなるように、発光パターンを補正する。

【0024】この構成により、多値画像データが入力された場合であっても、予め定められた発光パターンの存在を確認でき、発光パターンの補正が可能となる。

【0025】その結果、サブピクセルへの発光パターンの割り当て如何によるコントラスト低下を抑制でき、品位の高い多値画像表示を実現できる。

【0026】請求項4記載の表示方法では、補正するステップにおいて、予め定められた発光パターンは、第1の方向に、RGB3原色のうちのBのサブピクセルが、

孤立して発光するパターンであり、補正するステップでは、孤立して発光するBのサブピクセルの両側に隣接するサブピクセルのうち、いずれか一方のサブピクセルを発光させ、かつ、そのBのサブピクセルを発光させないパターンに補正する。この構成により、Bのサブピクセルに対して、より輝度貢献度の高いGまたはRのサブピクセルが発光することになる。その結果、輝度貢献度の低いBのサブピクセルが孤立して発光するパターンの存在によるコントラスト低下を抑制でき、品位の高い表示を実現できる。

【0027】請求項5記載の表示方法では、補正するステップにおいて、予め定められた発光パターンは、第1の方向に、RGB3原色のうちのBのサブピクセルが、孤立して発光するパターンであり、補正するステップでは、孤立して発光するBのサブピクセルの両側に隣接するサブピクセルのうち、いずれか一方のサブピクセルを発光させ、かつ、そのBのサブピクセルを発光させるパターンに補正する。

【0028】この構成により、Bのサブピクセルだけでなく、Bのサブピクセルに対して、より輝度貢献度の高いGまたはRのサブピクセルも発光することになる。その結果、輝度貢献度の低いBのサブピクセルが孤立して発光するパターンの存在によるコントラスト低下を抑制でき、品位の高い表示を実現できる。

【0029】請求項6記載の表示方法では、補正するステップにおいて、予め定められた発光パターンは、第1の方向に、RGB3原色のうちのBのサブピクセルとRのサブピクセルとが隣接してなる組が、孤立して発光するパターンであり、補正するステップでは、その組を構成するサブピクセルのうちのいずれか一方のみを発光させ、かつ、その発光させるサブピクセルに隣接するサブピクセルを発光させるパターンに補正する。

【0030】この構成により、RG、BR、GBのサブピクセルの組のうち、最も輝度貢献度が低いBRのサブピクセルの組が孤立して発光するパターンがなくなり、その代わり、RG又はGBのサブピクセルの組が発光することになる。

【0031】その結果、BRのサブピクセルの組が孤立して発光するパターンの存在によるコントラスト低下を抑制でき、品位の高い表示を実現できる。

【0032】請求項7記載の表示方法では、RGB3原色をそれぞれ発光する3つの発光素子を一定順序で並設して1画素を構成し、この画素を第1の方向に並設して1ラインを構成し、このラインを第1の方向に直交する第2の方向に複数設けて、表示画面を構成する表示デバイスに表示を行わせるにあたり、表示すべき画像データを、第1の方向に2倍拡大して、サブピクセルデータを生成するステップと、サブピクセルデータを、対応する発光素子に割り当てて、表示デバイスに表示を行わせるステップとを含む。

【0033】この構成により、当初と比較して、2/3に縮小された画像を得ることができる。その結果、同じサイズの表示デバイスに表示させることができる文字数を増やすことができる。

【0034】また、当初の1画素のデータが、表示デバイスに表示するときには、2つの発光素子（サブピクセル）に割り当てられることになる。その結果、コントラストが極端に低い発光パターンを発生させない。

【0035】請求項12記載の表示方法では、RGB3原色をそれぞれ発光する3つの発光素子を一定順序で並設して1画素を構成し、この画素を第1の方向に並設して1ラインを構成し、このラインを第1の方向に直交する第2の方向に複数設けて、表示画面を構成する表示デバイスに表示を行わせるにあたり、表示すべき画像データの中から、第1の方向に隣接した3画素のうち、中央に位置する1画素だけが発光するパターンを持つ画像データを検索する第1の検索ステップと、表示すべき画像データを、第1の方向に2倍拡大して、サブピクセルデータを生成するステップと、第1の検索ステップによる検索の結果、中央に位置する1画素だけが発光するパターンを持つ画像データが存在する場合、その画像データに対応するサブピクセルデータの中から、予め定められた発光パターンを持つサブピクセルデータを検索する第2の検索ステップと、第2の検索ステップによる検索の結果、予め定められた発光パターンを持つサブピクセルデータが存在する場合、コントラストが高くなるように、発光パターンを補正するステップと、補正するステップの後、サブピクセルデータを、対応する発光素子に割り当てて、表示デバイスに表示を行わせるステップとを含む。

【0036】この構成により、予め定められた発光パターンとして、コントラストを低下させるパターンを設定することで、その発光パターンを持つサブピクセルデータが存在した場合、コントラストが高くなるように、発光パターンが補正される。

【0037】その結果、サブピクセルへの発光パターンの割り当て如何によるコントラスト低下を抑制でき、品位の高い表示を実現できる。

【0038】また、1画素だけが孤立して発光するパターンを持つ画像データから得たサブピクセルデータの中から、予め定められた発光パターンを持つサブピクセルデータを検索することになるため、得られた全てのサブピクセルデータの中から、予め定められた発光パターンを検索する必要はない。その結果、予め定められた発光パターンを検索する際の時間を短縮できる。

【0039】請求項15記載の表示方法では、RGB3原色をそれぞれ発光する3つの発光素子を一定順序で並設して1画素を構成し、この画素を第1の方向に並設して1ラインを構成し、このラインを第1の方向に直交する第2の方向に複数設けて、表示画面を構成する表示デ

バイスに表示を行わせるにあたり、表示すべき多値画像データから得た多値のサブピクセルデータについて、予め定められた閾値を基準に、発光している状態と発光していない状態とを決定して、2値のサブピクセルデータを生成するステップと、2値のサブピクセルデータの中から、予め定められた発光パターンを持つ2値のサブピクセルデータを検索するステップと、検索するステップにおいて、予め定められた発光パターンを持つ2値のサブピクセルデータが検索された場合、コントラストが高くなるように、検索された2値のサブピクセルデータに対応する多値のサブピクセルデータの発光パターンを補正するステップと、補正するステップの後、多値のサブピクセルデータを、対応する発光素子に割り当てて、表示デバイスに表示を行わせるステップとを含む。

【0040】この構成により、予め定められた発光パターンとして、コントラストを低下させるパターンを設定することで、予め定められた発光パターンを持つ2値のサブピクセルデータが存在した場合、対応する多値のサブピクセルデータの発光パターンが、コントラストが高くなるように補正される。

【0041】その結果、サブピクセルへの発光パターンの割り当て如何によるコントラスト低下を抑制でき、品位の高い多値画像の表示を実現できる。

【0042】請求項16記載の表示方法では、2値のサブピクセルデータを生成するステップにおいて、1つサブピクセルに対応する多値のサブピクセルデータを、予め定められた閾値と比較した場合の大小により、発光している状態と発光していない状態とを決定して、その多値のサブピクセルデータに対応する2値のサブピクセルデータを生成する。この構成により、簡易に2値のサブピクセルデータを生成できる。

【0043】請求項17記載の表示方法では、検索するステップにおいて、予め定められた発光パターンは、第1の方向に、RGB3原色のうちのBのサブピクセルが、孤立して発光するパターンであり、補正するステップでは、孤立して発光するBのサブピクセルに対応する多値のサブピクセルデータに注目して、その注目する多値のサブピクセルデータを、一方側に隣接する多値のサブピクセルデータに、他方側に隣接する多値のサブピクセルデータを、その注目する多値のサブピクセルデータに補正する。

【0044】この構成により、多値画像表示において、隣接するG及びRのサブピクセルより強く発光しているBのサブピクセルの発光は弱くなって、その代わり、Bのサブピクセルより輝度貢献度の高いGまたはRのサブピクセルが強く発光することになる。

【0045】その結果、輝度貢献度の低いBのサブピクセルだけが、隣接するG及びRのサブピクセルより強く発光することを原因としたコントラスト低下を抑制でき、品位の高い多値画像表示を実現できる。

【0046】請求項18記載の表示方法では、補正するステップにおいて、予め定められた発光パターンは、第1の方向に、RGB3原色のうちのBのサブピクセルが、孤立して発光するパターンであり、補正するステップでは、孤立して発光するBのサブピクセルに対応する多値のサブピクセルデータに注目して、その注目する多値のサブピクセルデータの一方側に隣接する多値のサブピクセルデータを、その注目する多値のサブピクセルデータに補正する。

【0047】この構成により、多値画像表示において、輝度貢献度の低いBのサブピクセルが強く発光するだけでなく、Bのサブピクセルより輝度貢献度の高いGまたはRのサブピクセルもまた強く発光することになる。

【0048】その結果、輝度貢献度の低いBのサブピクセルだけが、隣接するG及びRのサブピクセルより強く発光することを原因としたコントラスト低下を抑制でき、品位の高い多値画像表示を実現できる。

【0049】請求項19記載の表示方法では、補正するステップにおいて、予め定められた発光パターンは、第1の方向に、RGB3原色のうちのBのサブピクセルとRのサブピクセルとが隣接してなる組が、孤立して発光するパターンであり、補正するステップでは、その組を構成するBのサブピクセルとRのサブピクセルに対応する多値のサブピクセルデータに注目して、組を構成する一方のサブピクセルに対応する多値のサブピクセルデータを、隣接する多値のサブピクセルデータに、組を構成する他方のサブピクセルに対応する多値のサブピクセルデータを、組を構成する一方のサブピクセルデータに、組を構成する他方のサブピクセルに対応する多値のサブピクセルデータに隣接する多値のサブピクセルデータを、組を構成する他方のサブピクセルデータに補正する。

【0050】この構成により、多値画像表示において、RG、BR、GBのサブピクセルの組のうち、最も輝度貢献度が低いBRのサブピクセルの組の発光が弱くなって、その代わり、RG又はGBのサブピクセルの組が強く発光することになる。

【0051】その結果、BRのサブピクセルの組が、隣接するサブピクセルより強く発光することを原因としたコントラスト低下を抑制でき、品位の高い多値画像表示を実現できる。

【0052】以下、図面を参照しながら、本発明の実施の形態を説明する。

(実施の形態1)

【0053】図1は、本発明の実施の形態1における表示装置のブロック図である。図1に示すように、この表示装置は、表示情報入力手段1、表示制御手段2、表示デバイス3、サブピクセルレンダリング処理手段4および表示画像記憶手段5を具備する。

【0054】図1において、表示情報入力手段1は、表

示情報を入力する。ここで入力される表示情報は、2値画像データとする。

【0055】また、表示制御手段2は、図1の各要素を制御して、サブピクセル表示のために、表示画像記憶手段5（VRAMなど）が記憶する表示画像に基づいて、表示デバイス3に表示を行わせる。

【0056】表示デバイス3は、RGB3原色をそれぞれ発光する3つの発光素子を一定順序で並設して1画素を構成し、この画素を第1の方向に並設して1ラインを構成し、このラインを第1の方向に直交する第2の方向に複数設けて、表示画面を構成してなる。具体的には、カラーLCD、カラープラズマディスプレイなどと、これらの各発光素子をドライブするドライバからなる。

【0057】サブピクセルレンダリング処理手段4は、表示情報入力手段1から入力される表示情報を基に、サブピクセルデータを生成し、補正処理およびフィルタリング処理を施す。

【0058】図2は、図1のサブピクセルレンダリング処理手段4のブロック図である。図2に示すように、サブピクセルレンダリング処理手段4は、サブピクセルデータ生成手段6、補正手段7およびフィルタリング処理手段8を有する。

【0059】以下、表示情報入力手段1に入力される表示情報が、2値画像データであるとして、各構成の動作について説明する。

【0060】サブピクセルデータ生成手段6は、入力された2値画像データを基に、サブピクセルデータを生成する。例えば、入力された2値画像と等倍の画像を、表示デバイス3に表示したい場合は、入力された2値画像データを、第1の方向に3倍拡大して、サブピクセルデータを生成する。この点を、詳しく説明する。

【0061】図3は、サブピクセルデータの生成処理の説明図である。図3では、1つの例として、入力された2値画像と等倍の画像を、表示デバイス3に表示させる場合を考えている。また、説明の便宜のため、入力された2値画像データのうちの1画素に着目する。

【0062】サブピクセルデータ生成手段6は、入力された1画素のデータ9（図3（a））を、第1の方向に3倍に拡大し、サブピクセルデータ11、12、13を得る（図3（b））。この3つのサブピクセルデータ11、12、13が、RGB3つのサブピクセル（発光素子）14、15、16に割り当てられる（図3（c））。

【0063】よって、図3（a）と図3（c）とを比較して分かるように、入力された2値画像と等倍の画像が得られる。

【0064】ここで、サブピクセルとは、1画素を第1の方向に3等分して得た各要素のことをいう。従って、1画素は、RGB3原色をそれぞれ発光する3つの発光素子を一定順序で並設して構成されることから、RGB

3つのサブピクセルは、RGB 3つの発光素子に対応することになる。

【0065】さて、他の例として、入力された2値画像を、1/2に縮小した画像を得る場合は、サブピクセルデータ生成手段6は、入力された2値画像データを、第1の方向へは3/2倍拡大、第2の方向へは1/2縮小の処理を行うことになる。

【0066】一般的には、入力された2値画像に対して、第1の方向にA倍にした画像を、表示デバイス3に表示させたい場合は、入力された2値画像データを、第1の方向にC倍する必要がある。ただし、 $3 \times A = C$ 、である。

【0067】また、入力された2値画像に対して、第2の方向にD倍にした画像を、表示デバイス3に表示させたい場合は、入力された2値画像データを、第2の方向にE倍する必要がある。ただし、 $D = E$ 、である。

【0068】以上のように、サブピクセルデータ生成手段6は、入力された2値画像データを基に、表示デバイス3における表示サイズに合わせたサブピクセルデータを生成する。上記では、表示デバイス3における表示サイズを、入力された2値画像の等倍、または、1/2倍にする例を挙げたが、倍率はこれに限らず任意に設定でき、この倍率に応じて、サブピクセルデータを生成する際の2値画像データの倍率を決定する。

【0069】なお、2値画像データが、既にサブピクセルデータに加工済みの場合は、サブピクセルデータ生成手段6における処理は行わず、その2値画像データは、補正手段7へ直接入力される。

【0070】次に、補正手段7の動作を簡単に説明する。まず、補正手段7は、特定の発光パターンを持つサブピクセルを検索する。次に、補正手段7は、コントラストが高くなるように、発光パターンを補正する。

【0071】次に、補正手段7の動作を詳細に説明する。図4は、サブピクセルデータをサブピクセルに割り当てた状態を示した概念図であり、図2の補正手段7における補正処理の規則を説明するために用いる。

【0072】サブピクセルデータ生成手段6に入力される画像データが2値画像データであることから、図4では、簡単のため、サブピクセル（発光素子）を発光させる場合のサブピクセルデータを「ON」、発光させない場合のサブピクセルデータを「OFF」と表現している。また、表示デバイス3におけるサブピクセル（発光素子）の並びはRGBの順としている。

【0073】そして、以下の説明では、サブピクセル（発光素子）の色と発光状態とを合わせて、R（ON）、R（OFF）、G（ON）、G（OFF）、B（ON）、B（OFF）、と表現する。

【0074】図4（a）に示すように、補正手段7は、サブピクセルの並びが、G（OFF）、B（ON）、R（OFF）となっており、B（青）が孤立して発光する

特定の発光パターン（予め定められた発光パターン）を持つサブピクセルデータ17を検索する。

【0075】そして、補正手段7は、サブピクセルデータ17を、Bのサブピクセルが「OFF」に、Rのサブピクセルが「ON」になるように補正して、サブピクセルの並びが、G（OFF）、B（OFF）、R（ON）となるサブピクセルデータ19とする。

【0076】あるいは、補正手段7は、図4（b）に示すように、検索したサブピクセルデータ17を、BとRのサブピクセルが「ON」になるように補正して、サブピクセルの並びが、G（OFF）、B（ON）、R（ON）となるサブピクセルデータ18とする。

【0077】また、一方において、図4（c）に示すように、補正手段7は、サブピクセルの並びが、G（OFF）、B（ON）、R（ON）、G（OFF）となっており、B（青）とR（赤）の組が孤立して発光する特定の発光パターン（予め定められた発光パターン）を持つサブピクセルデータ20を検索する。

【0078】そして、補正手段7は、サブピクセルデータ20を、Bのサブピクセルが「OFF」に、RとGのサブピクセルが「ON」になるように補正して、サブピクセルの並びが、G（OFF）、B（OFF）、R（ON）、G（ON）となるサブピクセルデータ21とする。

【0079】以上のように、補正手段7が検索する特定の発光パターンとして、Bが孤立して発光するパターンを設定したのは、次の理由による。

【0080】一般的に、R、G、Bの明るさ度合いを示す輝度貢献度は、 $R : G : B = 3 : 6 : 1$ といわれている。このため、Bだけが孤立して発光している場合は、Rだけが孤立して発光している場合に比べ1/3、Gだけが孤立して発光している場合に比べ1/6の明るさしかないといえる。

【0081】すなわち、Bだけが孤立して発光する場所の輝度は低くなり、この部分のコントラストが低下してしまう。そこで、G（OFF）、B（ON）、R（OFF）という発光パターンがあれば、これを補正して、コントラストを改善する必要がある。

【0082】したがって、G（OFF）、B（ON）、R（OFF）という発光パターン（図4（a）（b）のサブピクセルデータ17）を補正して、G（OFF）、B（OFF）、R（ON）という発光パターン（図4（a）のサブピクセルデータ19）、あるいは、G（OFF）、B（ON）、R（ON）という発光パターン（図4（b）のサブピクセルデータ18）にすれば、3倍、あるいは、4倍の輝度を得ることができ、コントラストを大幅に改善できる。

【0083】補正手段7が検索する発光パターンとして、BRの組が孤立して発光するパターンを設定したのも同様の理由による。

【0084】したがって、G (OFF)、B (ON)、R (ON)、G (OFF) という発光パターン (図4 (c) のサブピクセルデータ20) を補正して、G (OFF)、B (OFF)、R (ON)、G (ON) という発光パターン (図4 (c) のサブピクセルデータ21) にすれば、9/4 倍の輝度を得ることができ、コントラストを改善できる。

【0085】なお、図4 (a) (b) に示す補正の他に、G (OFF)、B (ON)、R (OFF) という発光パターンを、G (ON)、B (OFF)、R (OFF) と補正したり、あるいは、G (ON)、B (ON)、R (OFF) と補正したりすることもできる。この場合も、上記と同様の効果を奏する。

【0086】また、図4 (c) に示す補正の他に、G (OFF)、B (ON)、R (ON)、G (OFF) という発光パターンを、G (ON)、B (ON)、R (OFF)、G (OFF) という発光パターンに補正することもできる。この場合も、上記と同様の効果を奏する。

【0087】以上のように、本実施の形態では、RGB 3原色のうち、輝度貢献度の最も低いBのサブピクセルに注目して、Bのサブピクセルや、BRのサブピクセルの組が、孤立して発光している時は、Bのサブピクセルよりも輝度貢献度の高いRやGのサブピクセルを発光させることで、コントラストを改善している。

【0088】また、本実施の形態では、図4 に示すサブピクセルの並び (発光パターン) について、補正処理を行っているが、コントラストを強調するために、他のサブピクセルの並び (発光パターン) について補正処理を行っても同様の効果が期待できる。

【0089】次に、補正手段7における補正処理を具体的に説明する。図5は、補正手段7における補正処理の例示図である。図5 (a) は、補正処理前のサブピクセルデータ22の第1の方向1ラインを示し、図5 (b) は、補正処理後のサブピクセルデータ37の第1の方向1ラインを示している。

【0090】なお、図5では、説明の便宜のため、サブピクセルデータをサブピクセルに割り当てた状態を示している。そして、図5において、斜線部は、発光させるサブピクセルを表現している。

【0091】また、図5では、補正手段7が検索する特定の発光パターンは、図4 に示した特定の発光パターンとし、補正は、図4 に示した規則に従う。

【0092】補正手段7は、まず、特定の発光パターンを持つサブピクセルデータを検索する。例えば、図5 (a) に示すように、G (ON) のサブピクセル23については、特定の発光パターンではない。従って、G (ON) のサブピクセル23は、図5 (b) に示すように、補正後のサブピクセルデータ37においても、そのまま「ON」 (発光) させることになる。

【0093】また、例えば、補正手段7が、図5 (a)

に示すように、サブピクセルの並びが、G (OFF) のサブピクセル24、B (ON) のサブピクセル25、R (OFF) のサブピクセル26となる特定の発光パターンを持つサブピクセルデータを探知したときは、コントラストが高くなるように、発光パターンを補正する。

【0094】つまり、この場合、図5 (b) に示すように、B (ON) のサブピクセル25が「OFF」に、R (OFF) のサブピクセル26が「ON」になるように補正する。

【0095】図6は、補正処理を行わなかった場合のイメージ画像と、行った場合のイメージ画像の平面図である。

【0096】図6 (a) は、補正処理を行わなかった場合のイメージ画像38を示し、図6 (b) は、補正処理を行った場合のイメージ画像39を示している。

【0097】補正処理を行った場合のイメージ画像39は、明るさの差が大きくなり、特に、縦線の部分が補正処理を行わない場合に比べ黒くなり、結果として、背景 (白) とのコントラストが向上していることがわかる。

【0098】このように、補正処理を施すことで、特に細い線についてコントラストを向上させることができ、表示を見やすくすることができる。

【0099】以上の説明をふまえて、次に、図面を参照しながら、本発明の実施の形態1における表示装置の処理の流れを説明する。

【0100】図7は、本発明の実施の形態1における表示装置のフローチャートである。図7に示すように、まず、ステップ1において、表示情報入力手段1に表示情報が入力される。上述したように、入力される表示情報は、2値画像データである。

【0101】次に、ステップ2において、この2値画像データは、サブピクセルデータ生成手段6に与えられ、サブピクセルデータが生成される。

【0102】次に、ステップ3において、補正手段7は、サブピクセルデータ生成手段6から入力されたサブピクセルデータに対して、補正処理を実行する。ここでは、Bだけが孤立して発光する特定の発光パターン、BRの組が孤立して発光する特定の発光パターンを検索して、補正する。

【0103】次に、ステップ4において、フィルタリング処理手段8は、補正手段7から入力された補正後のサブピクセルデータに対して、フィルタリング処理を行う。

【0104】このフィルタリング処理は、色にじみを抑制するために、ステップ3の補正処理の結果に対して行うものである。フィルタリング処理としては、例えば、図24～図29で説明したようなフィルタリング処理、即ち、サブピクセル表示に関する文献 (題名: 「Sub Pixel Font Rendering Technology」 (<http://arc.com>)) に公開されてい

るフィルタリング処理などが利用できる。

【0105】次に、ステップ5において、フィルタリング処理手段8は、処理後のサブピクセルデータを表示制御手段2へ返し、表示制御手段2は、受け取ったサブピクセルデータを表示画像記憶手段5へ格納する。

【0106】次に、ステップ6において、表示制御手段2は、表示画像記憶手段5に格納されたサブピクセルデータを、表示デバイス3の、1画素を構成する3つの発光素子に割り当てて、表示デバイス3に表示を行わせる。

【0107】そして、表示制御手段2は、表示終了でなければ（ステップ7）、ステップ1へ処理を戻す。

【0108】次に、図7のステップ3における補正処理の流れを説明する。図8は、図7のステップ3における補正処理のフローチャートである。図8に示すように、ステップ31において、補正手段7は、特定の発光パターンを持つサブピクセルデータを検索する。

【0109】次に、ステップ32において、補正手段7は、コントラストが高くなるように、発光パターンを補正する。そして、ステップ31で検索した特定の発光パターンを持つ全てのサブピクセルデータについて、補正を終了した場合は、図7のステップ4に処理が移る（ステップ33）。

【0110】以上のように、本実施の形態による表示装置では、補正手段7は、入力された2値画像データから得たサブピクセルデータの中に、特定の発光パターンを持つサブピクセルデータが存在する場合、コントラストが高くなるように、発光パターンを補正する。

【0111】この構成により、特定の発光パターンとして、コントラストを低下させるパターンを設定することで、特定の発光パターンを持つサブピクセルデータが存在した場合、コントラストが高くなるように、発光パターンが補正される。

【0112】その結果、サブピクセルへの発光パターンの割り当て如何によるコントラスト低下を抑制でき、品位の高い2値画像表示を実現できる。

【0113】より具体的には、補正手段7が検索する特定の発光パターンは、第1の方向に、RGB3原色のうちのBのサブピクセルが、孤立して発光するパターンである（図4（a）（b）のサブピクセルデータ17）。

【0114】この場合、補正手段7は、孤立して発光するBのサブピクセルの両側に隣接するサブピクセルのうち、いずれか一方のサブピクセルを発光させ、かつ、そのBのサブピクセルを発光させないパターンに補正する（図4（a）のサブピクセルデータ19）。

【0115】この構成により、Bのサブピクセルに対して、より輝度貢献度の高いGまたはRのサブピクセルが発光することになる。その結果、輝度貢献度の低いBのサブピクセルが孤立して発光するパターンの存在によるコントラスト低下を抑制でき、品位の高い2値画像表示

を実現できる。

【0116】また、この場合、孤立して発光するBのサブピクセルの両側に隣接するサブピクセルのうち、いずれか一方のサブピクセルを発光させ、かつ、そのBのサブピクセルを発光させるパターンに補正することもできる（図4（b）のサブピクセルデータ18）。

【0117】この構成により、Bのサブピクセルだけでなく、Bのサブピクセルに対して、より輝度貢献度の高いGまたはRのサブピクセルも発光することになる。その結果、輝度貢献度の低いBのサブピクセルが孤立して発光するパターンの存在によるコントラスト低下を抑制でき、品位の高い2値画像表示を実現できる。

【0118】また、補正手段7が検索する特定の発光パターンは、第1の方向に、RGB3原色のうちのBのサブピクセルとRのサブピクセルとが隣接してなる組が、孤立して発光するパターンである（図4（c）のサブピクセルデータ20）。

【0119】この場合、補正手段7は、その組を構成するサブピクセルのうちのいずれか一方のみを発光させ、かつ、その発光させるサブピクセルに隣接するサブピクセルを発光させるパターンに補正する（図4（c）のサブピクセルデータ21）。

【0120】この構成により、RG、BR、GBのサブピクセルの組のうち、最も輝度貢献度が低いBRのサブピクセルの組が孤立して発光するパターンがなくなり、その代わり、RG又はGBのサブピクセルの組が発光することになる。

【0121】その結果、BRのサブピクセルの組が孤立して発光するパターンの存在によるコントラスト低下を抑制でき、品位の高い2値画像表示を実現できる。

【0122】なお、本実施の形態においては、サブピクセル（表示デバイス3の発光素子）の並びは、第1の方向にRGBの順としているが、サブピクセルが第2の方向に並んでいる場合や、BGRなどの他の並び順の場合にも、本実施の形態を同様に適用でき、同様の効果が期待できる。

【0123】（実施の形態2）本発明の実施の形態2における表示装置の全体構成は、図1に示した表示装置と同様である。

【0124】図9は、本発明の実施の形態2における表示装置のサブピクセルレンダリング処理手段のブロック図である。なお、図2のサブピクセルレンダリング手段4と同様の部分については、同一の符号を付している。

【0125】図9に示すように、このサブピクセルレンダリング処理手段4は、2倍拡大処理手段40、補正手段41およびフィルタリング処理手段8を有する。

【0126】以下、表示情報入力手段1に入力される表示情報が、2値画像データであるとして、各構成の動作について説明する。

【0127】2倍拡大処理手段40は、入力された2値

画像データを2倍に拡大して、サブピクセルデータを生成する。この点を、詳しく説明する。

【0128】図10は、2倍拡大処理の説明図である。図10では、説明の便宜のため、入力された2値画像データのうちの3画素に着目する。

【0129】2倍拡大処理手段40は、入力された3つ画素のデータ42（図10（a））を、第1の方向に2倍に拡大し6つのサブピクセルデータ43を得る（図10（b））。そして、この6つのサブピクセルデータ43が、6つのサブピクセル（発光素子）44に割り当て

られる（図10（c））。【0130】よって、図10（a）と図10（c）とを比較して分かるように、入力された2値画像を、第1の方向に2/3倍した画像が得られる。

【0131】以上のことから、第1の方向が水平方向であり、画像データがフォントであるとすれば、2倍拡大処理を行うことで、縦長なフォントが描画されることになる。

【0132】このように、水平方向に対して2倍の拡大を行い、サブピクセル表示を行えば同じ幅に表示できる文字数（フォントの数）を増やすことができる。

【0133】図11は、2倍拡大処理で得られたサブピクセルデータの輝度貢献度を説明するための図である。

【0134】図11（a）は、2倍拡大処理手段40に入力される2値画像データ100の第1の方向1ラインを示し、図11（b）は、2値画像データ100を基に、2倍拡大処理手段40により生成されたサブピクセルデータ101の第1の方向1ラインを示している。

【0135】なお、図11では、説明の便宜のため、2値画像データ100を画素に割り当てた状態、サブピクセルデータ101をサブピクセルに割り当てた状態を示している。但し、サブピクセルと画素との関係は、実際には、図10に示したようになるが（2/3倍）、図11では、説明の便宜のため、異なった記載としている。

【0136】図11に示すように、2倍拡大処理により拡大された場合、1画素45のデータは、RとGのサブピクセル49に、1画素46のデータは、BとRのサブピクセル50に、1画素47のデータは、GとBのサブピクセル51に、1画素48のデータは、RとGのサブピクセル52に、割り当てられる。

【0137】つまり、入力された1画素のデータが、サブピクセルに割り当てられるパターンは、RG、BR、GBの3パターンとなることがわかる。

【0138】RGBの輝度貢献度が、R：G：B＝3：6：1であるということを利用して、RG、BR、GBの3パターンの明るさの度合いを計算すると、 $RG：BR：GB = (3+6)：(1+3) + (6+1) = 9：4：7$ となる。

【0139】したがって、BRのパターンの明るさは、他の2つのパターンに比べて、最も低いことがわかる。

【0140】そこで、2倍拡大処理手段40で得たサブピクセルデータを、補正手段41へ与えて、BとRのサブピクセルの組が孤立して発光するパターンを補正し、コントラストの低下を抑える。

【0141】なお、2倍拡大処理を行うため、必ず2つのサブピクセルの組が発光するパターンになるので、補正手段41による補正処理を施さない場合でも、輝度貢献度が最も低いBのサブピクセルが孤立して発光するパターン（図4（a）（b）のサブピクセルデータ17）の発生はなく、コントラストが極端に低い発光パターンを発生させることはない。

【0142】図12は、補正手段41による補正処理の説明図である。図12（a）は、2値画像データ53と、それから得た補正処理を施さないサブピクセルデータ60とを示し、図12（b）は、2値画像データ53と、それから得た補正処理を施したサブピクセルデータ61を示している。

【0143】そして、図12では、説明の便宜のため、2値画像データ53を画素に割り当てた状態、サブピクセルデータ60、61をサブピクセルに割り当てた状態を示している。但し、サブピクセルと画素との関係は、実際には、図10に示したようになるが（2/3倍）、図12では、説明の便宜のため、異なった記載としている。また、図12において、斜線部は、発光している画素やサブピクセルデータを表現している。

【0144】ここで、図12（a）の補正処理を施さない場合のサブピクセルデータ60は、補正手段41に入力される前のサブピクセルデータと考えることもできる。

【0145】このように考えて、補正手段41における補正処理の規則を説明する。また、2倍拡大処理手段40に入力される画像データが2値画像データであることから、簡単のため、サブピクセルを発光させる場合を「ON」、発光させない場合を「OFF」と表現する。

【0146】また、表示デバイス3におけるサブピクセルの並びはRGBの順とし、サブピクセルの色と発光状態とを合わせて、R（ON）、R（OFF）、G（ON）、G（OFF）、B（ON）、B（OFF）、と表現する。

【0147】図12（a）に示すように、中央の画素54だけが孤立して発光する2値画像データ53から得たサブピクセルデータ60におけるサブピクセルの並びが、R（OFF）、G（OFF）、B（ON）、R（ON）、G（OFF）、B（OFF）となっており、BとRの組が孤立して発光する特定の発光パターン（予め定められた発光パターン）であった場合、図12（b）に示すように、補正手段41は、コントラストが高くなるように、補正処理を施す。

【0148】具体的には、補正手段41は、この特定の発光パターンを持つサブピクセルデータ60を、発光し

ているBのサブピクセル55が「OFF」に、RとGのサブピクセル56、57が「ON」になるように補正して、サブピクセルの並びが、R(OFF)、G(OFF)、B(OFF)、R(ON)、G(ON)、B(OFF)となるサブピクセルデータ61を生成する。

【0149】なお、このような補正の他に、R(OFF)、G(OFF)、B(ON)、R(ON)、G(OFF)、B(OFF)という発光パターンを、R(OFF)、G(ON)、B(ON)、R(OFF)、G(OFF)、B(OFF)という発光パターンに補正することもできる。

【0150】このように、BRの組が孤立して発光する特定の発光パターンが存在する場合に、補正処理を行うことで、補正手段41の出力結果は、BRの組が孤立して発光するパターンがなくなり、孤立して発光する組は、RGまたはGBの2つの組になる。

【0151】従って、BRの代わりにRGを発光させる補正をしたときは、輝度貢献度の比は、RG:BR(→RG):GB=9:9:7となる。また、BRの代わりにGBを発光させる補正をしたときは、輝度貢献度の比は、RG:BR(→GB):GB=9:7:7となる。

【0152】その結果、全体のコントラストをほぼ均一にすることができると同時に、BRの組が孤立して発光する特定の発光パターンによるコントラストの低下を抑えることができ、見やすい表示を実現することができる。

【0153】一方、補正処理を施さない場合は、図12(a)のサブピクセルデータ60のように、サブピクセルの並びは、R(OFF)、G(OFF)、B(ON)、R(ON)、G(OFF)、B(OFF)となり、BとRの組が孤立して発光するパターンが維持される。

【0154】図13は、補正処理を行わなかった場合のイメージ画像と、行った場合のイメージ画像の平面図である。

【0155】図13(a)は、補正処理を行わなかった場合のイメージ画像58を示し、図13(b)は、補正処理を行った場合のイメージ画像59を示している。両者を比較すると、特に、縦方向の線についてコントラストが向上していることが確認できる。

【0156】以上の説明をふまえて、次に、図面を参照しながら、本発明の実施の形態2における表示装置の処理の流れを説明する。

【0157】図14は、本発明の実施の形態2における表示装置のフローチャートである。図14に示すように、まず、ステップ1において、表示情報入力手段1に表示情報が入力される。上述したように、入力される表示情報は、2値画像データである。

【0158】次に、ステップ2において、この2値画像データは、2倍拡大処理手段40に与えられて、第1の

方向に2倍に拡大され、サブピクセルデータが生成される。

【0159】次に、ステップ3において、補正手段41は、2倍拡大処理手段40から入力されたサブピクセルデータに対して、補正処理を実行する。

【0160】ステップ4からステップ7までの処理は、図7におけるステップ4からステップ7までの処理と同様である。

【0161】次に、図12およびフローチャートを用いて、図14のステップ2における2倍拡大処理およびステップ3における補正処理の流れを説明する。

【0162】図15は、図14のステップ2における2倍拡大処理のフローチャート、図16は、図14のステップ3における補正処理のフローチャートである。

【0163】図15に示すように、ステップ21において、2倍拡大処理手段40は、入力された2値画像データの中から、1画素だけが孤立して発光するパターンを持つ2値画像データを検索する。

【0164】具体的には、図12に示すように、入力された2値画像データにおいて、第1の方向に隣接した3画素のうち、中央に位置する1画素54だけが発光するパターンを持つ2値画像データ53を検索する。

【0165】そして、ステップ22において、2倍拡大処理手段40は、入力された2値画像データを第1の方向に2倍拡大して、サブピクセルデータを生成する。なお、ステップ21で検索された2値画像データだけでなく、全ての2値画像データについてサブピクセルデータを作成する。

【0166】さらに、図16に示すように、ステップ31では、補正手段41は、2倍拡大処理手段40が検索した、1画素だけが孤立して発光するパターンを持つ2値画像データ(図12の2値画像データ53)から得たサブピクセルデータの中から、BとRのサブピクセルの組が孤立して発光するパターンを持つサブピクセルデータ(図12(a)のサブピクセルデータ60)を検索する。

【0167】なお、2倍拡大処理手段40が検索した、1画素だけが孤立して発光する2値画像データ(図12の2値画像データ53)から得たサブピクセルデータには、RとGのサブピクセルの組が孤立して発光するパターンや、GとBのサブピクセルの組が孤立して発光するパターンが存在し得るが、ステップ31では、これらの発光パターンは検索しない。

【0168】そして、ステップ32では、補正手段41は、検索した特定の発光パターンを持つサブピクセルデータ(図12(a)のサブピクセルデータ60)に対して、コントラストが高くなるように補正処理を施して、新たなサブピクセルデータ(図12(b)のサブピクセルデータ61)とする。この場合の補正処理は、図12で説明した補正処理の規則に従う。

【0169】ステップ32で検索した特定の発光パターンを持つ全てのサブピクセルデータに対して、補正を終了した場合は、図14のステップ4に処理が移る（ステップ33）。

【0170】以上のように、本実施の形態では、2倍拡大処理手段40は、入力された2値画像データを、第1の方向に2倍拡大して、サブピクセルデータを生成する。

【0171】この構成により、2倍拡大処理手段40に10 入力される2値画像と比較して、2/3に縮小された画像を、表示デバイス3に表示させることができる。その結果、同じサイズの表示デバイス3に表示させることができる文字数を増やすことができる。

【0172】また、2倍拡大処理手段40に入力される2値画像データにおける1画素のデータが、表示デバイス3に表示するときには、2つの発光素子（サブピクセル）に割り当てられることになる。その結果、コントラストが極端に低い発光パターンを発生させない。

【0173】また、補正手段41は、サブピクセルデータの中に、特定の発光パターンを持つサブピクセルデータが存在する場合、コントラストが高くなるように、発光パターンを補正する。20

【0174】この構成により、特定の発光パターンとして、コントラストを低下させるパターンを設定することで、特定の発光パターンを持つサブピクセルデータが存在した場合、コントラストが高くなるように、発光パターンが補正される。

【0175】その結果、サブピクセルへの発光パターンの割り当て如何によるコントラスト低下を抑制でき、品位の高い2値画像表示を実現できる。

【0176】より具体的には、補正手段41が検索する特定の発光パターンは、第1の方向に、RGB3原色のうちのBのサブピクセルとRのサブピクセルとが隣接してなる組が、孤立して発光するパターンである（図12（a）のサブピクセルデータ60）。

【0177】補正手段41は、そのBRの組を構成するサブピクセル（図12（a）のサブピクセル55、56）のうちのいずれか一方のみを発光させ（図12（b）のサブピクセル56）、かつ、その発光させるサブピクセルに隣接するサブピクセルを発光させる（図12（b）のサブピクセル57）パターンに補正する（図12（b）のサブピクセルデータ61）。

【0178】この構成により、RG、BR、GBのサブピクセルの組のうち、最も輝度貢献度が低いBRのサブピクセルの組が孤立して発光するパターンがなくなり、その代わり、RG又はGBのサブピクセルの組が発光することになる。

【0179】その結果、BRのサブピクセルの組が孤立して発光するパターンの存在によるコントラスト低下を抑制でき、品位の高い2値画像表示を実現できる。

【0180】以上の効果をまとめると、本実施の形態では、フォントを2倍拡大処理した結果をサブピクセル表示させることで、縦長のフォントを用いて、品位を落とさずにより多くの文字を第1の方向に詰めて表示することができる。また、補正処理によりコントラストを高くすることができ、これにより見やすい2値画像表示を実現できる。

【0181】さらに、本実施の形態では、補正手段41は、2倍拡大処理手段40から入力された全てのサブピクセルデータの中から、特定の発光パターンを持つサブピクセルデータを検索するのではなく、2倍拡大処理手段40が検索した、1画素だけが孤立して発光するパターンを持つ2値画像データ（図12の2値画像データ53）から得たサブピクセルデータの中から、特定の発光パターンを持つサブピクセルデータ（図12（a）のサブピクセルデータ60）を検索する。

【0182】その結果、補正手段41において、特定の発光パターンを検索する際の時間を短縮できる。

【0183】なお、本実施の形態においては、サブピクセル（表示デバイス3の発光素子）の並びは、第1の方向にRGBの順としているが、サブピクセルが第2の方向に並んでいる場合や、BGRなどの他の並び順の場合にも、本実施の形態を同様に適用でき、同様の効果が期待できる。

【0184】（実施の形態3）実施の形態3における表示装置は、2値画像データを対象とする実施の形態1における表示装置の機能を、多値画像（グレースケール）データにも適用できるようにしたものである。

【0185】図17は、本発明の実施の形態3における表示装置のブロック図である。なお、図17において、図1と同様の部分については、同一の符号を付し、適宜説明を省略する。

【0186】図17に示すように、この表示装置は、表示情報入力手段1、表示制御手段2、表示デバイス3、サブピクセルレンダリング処理手段4、表示画像記憶手段5、多値サブピクセルデータ記憶手段70および2値サブピクセルデータ記憶手段80を具備する。

【0187】多値サブピクセルデータ記憶手段70は、多値のサブピクセルデータを記憶する。2値サブピクセルデータ記憶手段80は、2値のサブピクセルデータを記憶する。

【0188】図18は、図17のサブピクセルレンダリング処理手段4のブロック図である。なお、図18において、図2と同様の部分については、同一の符号を付し、説明を適宜省略する。

【0189】図18に示すように、サブピクセルレンダリング処理手段4は、サブピクセルデータ生成手段6、2値データ生成手段90、補正手段95およびフィルタリング処理手段8を有する。

【0190】サブピクセルデータ生成手段6は、入力さ

れた多値画像データを基に多値のサブピクセルデータを生成する。この場合の処理は、2値画像データが入力された場合の処理と同様であり、入力された多値画像データを、3倍、3/2倍、2倍など、任意に設定した倍率で拡大して、多値のサブピクセルデータを得る。こうして得た多値のサブピクセルデータは、多値サブピクセルデータ記憶手段70に記憶される。

【0191】2値データ生成手段90は、サブピクセルデータ生成手段6から入力された多値のサブピクセルデータを2値のサブピクセルデータに変換する。こうして得た2値のサブピクセルデータは、2値サブピクセルデータ記憶手段80に記憶される。また、補正手段95は、多値サブピクセルデータ記憶手段70に格納された多値のサブピクセルデータを、コントラストが高くなるように補正する。この点は、本実施の形態における表示装置の処理の流れを説明する中で詳しく説明する。

【0192】図19は、本実施の形態における表示装置のフローチャートである。図19に示すように、まず、ステップ1において、表示情報入力手段1に表示情報が入力される。上述したように、入力される表示情報は、多値画像データである。

【0193】次に、ステップ2では、サブピクセルデータ生成手段6は、入力された多値画像データを基に、多値のサブピクセルデータを生成する。具体的な処理は、実施の形態1の場合と同様である。例えば、入力された多値画像と等倍の画像を、表示デバイス3に表示させる場合は、多値画像データを第1の方向に3倍拡大して、多値のサブピクセルデータを生成する。

【0194】そして、サブピクセルデータ生成手段6は、生成した多値のサブピクセルデータを表示制御手段2へ返し、表示制御手段2は、受け取った多値のサブピクセルデータを多値サブピクセルデータ記憶手段70へ格納する。

【0195】次に、ステップ3において、多値のサブピクセルデータは、2値データ生成手段90に与えられ、2値のサブピクセルデータが生成される。

【0196】具体的には、2値データ生成手段90は、入力された多値のサブピクセルデータについて、予め定められた閾値を基準に、発光している状態と発光していない状態とを決定して、2値のサブピクセルデータを生成する。

【0197】より具体的には、2値データ生成手段90は、1つのサブピクセルに割当てられる多値のサブピクセルデータと、予め定められた閾値とを比較して、その多値のサブピクセルデータが、予め定められた閾値より大きい場合は、その多値のサブピクセルデータを発光している状態とし、予め定められた閾値より小さい場合は、その多値のサブピクセルデータを発光していない状態として、その多値のサブピクセルデータに対応する2値のサブピクセルデータを生成する。

【0198】つまり、2値データ生成手段90は、2値のサブピクセルデータを生成する場合、1つサブピクセルに対応する多値のサブピクセルデータを、予め定められた閾値と比較した場合の大小により、発光している状態と発光していない状態とを決定して、その多値のサブピクセルデータに対応する2値のサブピクセルデータを生成する。

【0199】このような手法で、2値データ生成手段90は、入力された多値のサブピクセルデータの全てについて、発光している状態と発光していない状態とを決定して、2値のサブピクセルデータを生成する。以上のようにして、簡易に2値のサブピクセルデータを生成できる。

【0200】そして、2値データ生成手段90は、生成した2値のサブピクセルデータを表示制御手段2へ返し、表示制御手段2は、受け取った2値のサブピクセルデータを2値サブピクセルデータ記憶手段80へ格納する。

【0201】次に、ステップ4では、補正手段95は、2値サブピクセルデータ記憶手段80に格納された2値のサブピクセルデータを参照しながら、多値サブピクセルデータ記憶手段70に格納された多値のサブピクセルデータに対して補正処理を施す。

【0202】図20は、図19のステップ4における補正処理のフローチャートである。図20に示すように、ステップ41では、補正手段95は、2値のサブピクセルデータを用いて、特定の発光パターンを検索する。

【0203】このとき検索する特定の発光パターンは、実施の形態1と同様であり、Bのサブピクセルが孤立して発光するパターンと、BRのサブピクセルの組が孤立して発光するパターンである。

【0204】ここで、1つの例として、多値画像データを2倍に拡大して、多値のサブピクセルデータ及び2値のサブピクセルデータを生成した場合における特定の発光パターンの検索を説明する。

【0205】この例では、1画素の多値画像データを基に生成された2値のサブピクセルデータを1単位として特定の発光パターンの検索を行う。この点を図面を用いて説明する。

【0206】図21は、2倍拡大して得た2値のサブピクセルデータにおける特定の発光パターンの検索処理の説明図である。

【0207】図21(a)は、サブピクセルデータ生成手段6に入力される多値画像データの例示図である。図21(b)は、図21(a)の多値画像データを第1の方向に2倍して生成した多値のサブピクセルデータの例示図である。図21(c)は、図21(b)の多値のサブピクセルデータを基に生成した2値のサブピクセルデータの例示図である。

【0208】なお、図21においては、1画素ごと、又

は、1つのサブピクセルごとに区切って、多値画像データ、又は、サブピクセルデータを図示している。また、図21(a)の多値画像データと同じ種類のハッチングを施した図21(b)の多値のサブピクセルデータは、その多値画像データから生成されたことを示している。

【０２０９】図２１（ａ）（ｂ）に示すように、１画素の多値画像データ９６から、２つのサブピクセルに割当てられる多値のサブピクセルデータ９７が生成される。そして、図２１（ｂ）（ｃ）に示すように、２つのサブピクセルに割当てられる多値のサブピクセルデータ９７を基に、２値のサブピクセルデータ９８が作成される。

【０２１０】このようにして作成された２値のサブピクセルデータ９８（１画素の多値画像データ９６に対応）を１単位として、特定の発光パターン（ＢＲのサブピクセルの組が孤立して発光するパターン）の検索を行う。

【0211】このようにすることで、図21(c)に示すように、検索の際の1単位である2値のサブピクセルデータ98が、孤立して発光していることを検索できる。

【０２１２】さて、図２０に説明を戻す。ステップ４１の次に、ステップ４２において、補正手段９５は、ステップ４１の検索結果を基に、コントラストが高くなるように、多値のサブピクセルデータを補正する。この点をステップ４１の処理も含めて、具体例を挙げながら説明する。

【0213】図22は、サブピクセルデータをサブピクセルに割り当てた状態を示す概念図であり、補正手段95における補正処理の規則を説明するために用いる。

【０２１４】表示デバイス３におけるサブピクセル（発光素子）の並びは、ＲＧＢの順としており、図２２では、ＧＢＲの順に並んだサブピクセルを示している。また、図２２（ａ）（ｂ）（ｃ）のそれぞれにおいて、補正前の多値のサブピクセルデータ、２値のサブピクセルデータ、及び、補正後の多値のサブピクセルデータを示している。

【0215】また、2値のサブピクセルデータでは、簡単のため、サブピクセル（発光素子）を発光させる場合のサブピクセルデータを「ON」、発光させない場合のサブピクセルデータを「OFF」と表現している。

【0216】そして、以下の説明では、2 値のサブピクセルデータの場合、サブピクセル（発光素子）の色と発光状態とを合わせて、R（ON）、R（OFF）、G（ON）、G（OFF）、B（ON）、B（OFF）、と表現する。

【０２１７】さて、図２２（ａ）では、補正前のサブピクセルデータ１０２は、第１の方向にＧＢＲの順で、「１００」、「２００」、「９０」となっている。そして、この補正前のサブピクセルデータ１０２を基に、予め定められた閾値を基準に、２値のサブピクセルデータ１０３を作成したとする。なお、この場合の予め定めら

れた閾値は、「128」とした。

【0218】図22(a)に示すように、補正手段95は、サブピクセルの並びが、G(OFF)、B(ON)、R(OFF)となっており、B(青)のサブピクセルが孤立して発光する特定の発光パターン(予め定められた発光パターン)を持つ2値のサブピクセルデータ103を検索する(図20のステップ41)。

【０２１９】そして、補正手段９５は、多値のサブピクセルデータ１０２のうち、２値のサブピクセルデータ１０３にした場合に孤立して発光することになるＢのデータ「２００」に注目して、そのＢのデータ「２００」を、一方側に隣接するＧのデータである「１００」に、他方側に隣接するＲのデータ「９０」を、Ｂのデータである「２００」に補正するとともに、一方側に隣接するＧのデータ「１００」はそのままにして、多値のサブピクセルデータ１０２を新たな多値のサブピクセルデータ１０４とする（図２０のステップ４２）。

【０２２０】つまり、補正手段９５は、予め定められた閾値を基準に多値のサブピクセルデータ見て、Ｂのサブピクセルが孤立して発光するパターンを持つ多値のサブピクセルデータ１０３を検索し、コントラストが高くなるように、発光パターンを補正した多値のサブピクセルデータ１０４を得る、と言うこともできる。

【０２２１】また、図２２（ｂ）に示すように、補正手段９５は、多値のサブピクセルデータ１０２のうち、２値のサブピクセルデータ１０３にした場合に孤立して発光することになるＢのデータ「２００」に注目して、そのＢのデータ「２００」と、その一方側に隣接するＧのデータ「１００」とはそのままにして、他方側に隣接するＲのデータ「９０」を、Ｂのデータである「２００」に補正して、多値のサブピクセルデータ１０２を新たな多値のサブピクセルデータ１０５とすることもできる（図２０のステップ４２）。

【０２２２】つまり、補正手段９５は、予め定められた閾値を基準に多値のサブピクセルデータ見て、Ｂのサブピクセルが孤立して発光するパターンを持つ多値のサブピクセルデータ１０３を検索し、コントラストが高くなるように、発光パターンを補正した多値のサブピクセルデータ１０５を得る、と言うこともできる。

【０２２３】さて、図２２（ｃ）では、補正前のサブピクセルデータ１０６は、第１の方向にＧＢＲＧの順で、「１００」、「２００」、「１５０」、「９０」となっている。そして、この補正前のサブピクセルデータ１０６を基に、予め定められた閾値を基準に、２値のサブピクセルデータ１０７を作成したとする。なお、この場合の予め定められた閾値は、「１２８」とした。

【0224】図22(c)に示すように、補正手段95は、サブピクセルの並びが、G(OFF)、B(ON)、R(ON)、G(OFF)となっており、B(青)とR(赤)のサブピクセルの組が孤立して発光す

る特定の発光パターン（予め定められた発光パターン）を持つ2値のサブピクセルデータ107を検索する（図20のステップ41）。

【0225】そして、補正手段95は、多値のサブピクセルデータ106のうち、2値のサブピクセルデータ107にした場合に孤立して発光することになるBRのデータ「200」「150」に注目して、BRのうちのBのデータ「200」を、それに隣接するGのデータである「100」に、BRのうちのRのデータ「150」を、BRのうちのBのデータ「200」に、BRのうちのRのデータ「150」に隣接するGのデータ「90」を、BRのうちのRのデータ「150」に補正するとともに、BRのうちのBのデータ「200」に隣接するGのデータである「100」はそのままにして、多値のサブピクセルデータ106を新たな多値のサブピクセルデータ108とする（図20のステップ42）。

【0226】つまり、補正手段95は、予め定められた閾値を基準に多値のサブピクセルデータ見て、BとRのサブピクセルの組が孤立して発光するパターンを持つ多値のサブピクセルデータ106を検索し、コントラスト

【0227】さて、図22に示した補正処理の規則の他、次に示す補正処理の規則を用いることもできる。

【0228】図23は、補正手段95における補正処理の規則の他の例の説明図である。なお、図23において、図22と同様の部分については、同一の符号を付して、説明を適宜省略する。

【0229】図23（a）に示すように、補正手段95は、サブピクセルの並びが、G（OFF）、B（ON）、R（OFF）となっており、B（青）のサブピクセルが孤立して発光する特定の発光パターン（予め定められた発光パターン）を持つ2値のサブピクセルデータ103を検索する（図20のステップ41）。

【0230】そして、補正手段95は、多値のサブピクセルデータ102のうち、2値のサブピクセルデータ103にした場合に孤立して発光することになるBのデータ「200」に注目して、そのBのデータ「200」を、一方側に隣接するRのデータである「90」に、他方側に隣接するGのデータ「100」を、Bのデータである「200」に補正するとともに、一方側に隣接するRのデータ「90」はそのままにして、多値のサブピクセルデータ102を新たな多値のサブピクセルデータ109とする（図20のステップ42）。

【0231】また、図23（b）に示すように、補正手段95は、多値のサブピクセルデータ102のうち、2値のサブピクセルデータ103にした場合に孤立して発光することになるBのデータ「200」に注目して、そのBのデータ「200」と、その一方側に隣接するRのデータ「90」とはそのままにして、他方側に隣接する

Gのデータ「100」を、Bのデータである「200」に補正して、多値のサブピクセルデータ102を新たな多値のサブピクセルデータ110とすることもできる（図20のステップ42）。

【0232】また、一方において、図23（c）に示すように、補正手段95は、サブピクセルの並びが、G（OFF）、B（ON）、R（ON）、G（OFF）となっており、B（青）とR（赤）のサブピクセルの組が孤立して発光する特定の発光パターン（予め定められた発光パターン）を持つ2値のサブピクセルデータ107を検索する（図20のステップ41）。

【0233】そして、補正手段95は、多値のサブピクセルデータ106のうち、2値のサブピクセルデータ107にした場合に孤立して発光することになるBRのデータ「200」「150」に注目して、BRのうちのRのデータ「150」を、それに隣接するGのデータである「90」に、BRのうちのBのデータ「200」を、BRのうちのRのデータ「150」に、BRのうちのBのデータ「200」に隣接するGのデータ「100」を、BRのうちのBのデータ「200」に補正するとともに、BRのうちのRのデータ「150」に隣接するGのデータである「90」はそのままにして、多値のサブピクセルデータ106を新たな多値のサブピクセルデータ111とする（図20のステップ42）。

【0234】以上のように、図22（a）又は図23（a）に示した補正を行うことで、表示デバイス3に多値画像表示を行わせる場合において、隣接するG及びRのサブピクセルより強く発光しているBのサブピクセルの発光は弱くなって、その代わり、Bのサブピクセルより輝度貢献度の高いGまたはRのサブピクセルが強く発光することになる。

【0235】その結果、輝度貢献度の低いBのサブピクセルだけが、隣接するG及びRのサブピクセルより強く発光することを原因としたコントラスト低下を抑制でき、品位の高い多値画像表示を実現できる。

【0236】また、図22（b）又は図23（b）に示した補正を行うことで、表示デバイス3に多値画像表示を行わせる場合において、輝度貢献度の低いBのサブピクセルが強く発光するだけでなく、Bのサブピクセルより輝度貢献度の高いGまたはRのサブピクセルもまた強く発光することになる。

【0237】その結果、輝度貢献度の低いBのサブピクセルだけが、隣接するG及びRのサブピクセルより強く発光することを原因としたコントラスト低下を抑制でき、品位の高い多値画像表示を実現できる。

【0238】また、図22（c）又は図23（c）に示した補正を行うことで、表示デバイス3に多値画像表示を行わせる場合において、RG、BR、GBのサブピクセルの組のうち、最も輝度貢献度が低いBRのサブピクセルの組の発光が弱くなって、その代わり、RG又はG

Bのサブピクセルの組が強く発光することになる。

【0239】その結果、BRのサブピクセルの組が、隣接するサブピクセルより強く発光することを原因としたコントラスト低下を抑制でき、品位の高い多値画像表示を実現できる。

【0240】さて、図19に説明を戻す。ステップ5では、フィルタリング処理手段8は、補正処理が施された多値のサブピクセルデータに対して、フィルタリング処理を施す。具体的なフィルタリング処理は、実施の形態1の場合と同様である。

【0241】ステップ6では、表示制御手段2は、フィルタリング処理が施された多値のサブピクセルデータを、表示画像記憶手段5に格納する。

【0242】ステップ7では、表示制御手段2は、表示画像記憶手段5に格納された多値のサブピクセルデータを、表示デバイス3の、1画素を構成する3つの発光素子に割り当てて、表示デバイス3に表示を行わせる。

【0243】そして、表示制御手段2は、表示終了でなければ(ステップ8)、ステップ1へ処理を戻す。

【0244】以上のように、本実施の形態では、2値データ生成手段90は、多値のサブピクセルデータについて、予め定められた閾値を基準に、発光している状態と発光していない状態とを決定して、2値のサブピクセルデータを生成する(図19のステップ3)。

【0245】次に、補正手段95は、2値のサブピクセルデータの中から、特定の発光パターンを持つ2値のサブピクセルデータを検索する(図20のステップ41)。

【0246】次に、補正手段95は、特定の発光パターンを持つ2値のサブピクセルデータが検索された場合、コントラストが高くなるように、検索された2値のサブピクセルデータに対応する多値のサブピクセルデータの発光パターンを補正する(図20のステップ42)。

【0247】この構成により、特定の発光パターンを、コントラストを低下させるパターンに設定することで、特定の発光パターンを持つ2値のサブピクセルデータが存在した場合、対応する多値のサブピクセルデータの発光パターンが、コントラストが高くなるように補正される(図22、図23)。

【0248】その結果、サブピクセルへの発光パターンの割り当て如何によるコントラスト低下を抑制でき、品位の高い多値画像の表示を実現できる。

【0249】なお、注目する多値のサブピクセルデータと、それに隣接する一方(左側)の多値のサブピクセルデータとの差、及び、注目する多値のサブピクセルデータと、それに隣接する他方(右側)の多値のサブピクセルデータとの差の双方が、予め定められた閾値より大きい場合は、注目する多値のサブピクセルデータが孤立して発光している状態と判断し、多値のサブピクセルデータに対して、コントラストが高くなるように、図22又

は図23の規則に従って補正を施すこともできる。

【0250】

【発明の効果】請求項1記載の表示方法では、予め定められた発光パターンを、コントラストを低下させるパターンに設定することで、その発光パターンを持つサブピクセルデータが存在した場合、コントラストが高くなるように、発光パターンが補正される。

【0251】その結果、サブピクセルへの発光パターンの割り当て如何によるコントラスト低下を抑制でき、品位の高い表示を実現できる。

【0252】請求項2記載の表示方法では、サブピクセルへの発光パターンの割り当て如何によるコントラスト低下を抑制でき、品位の高い2値画像表示を実現できる。

【0253】請求項3記載の表示方法では、多値画像データが入力された場合であっても、予め定められた発光パターンの存在を確認でき、発光パターンの補正が可能とる。

【0254】その結果、サブピクセルへの発光パターンの割り当て如何によるコントラスト低下を抑制でき、品位の高い多値画像表示を実現できる。

【0255】請求項4記載の表示方法では、Bのサブピクセルに対して、より輝度貢献度の高いGまたはRのサブピクセルが発光することになる。その結果、輝度貢献度の低いBのサブピクセルが孤立して発光するパターンの存在によるコントラスト低下を抑制でき、品位の高い表示を実現できる。

【0256】請求項5記載の表示方法では、Bのサブピクセルだけでなく、Bのサブピクセルに対して、より輝度貢献度の高いGまたはRのサブピクセルも発光することになる。このため、輝度貢献度の低いBのサブピクセルが孤立して発光するパターンの存在によるコントラスト低下を抑制でき、品位の高い表示を実現できる。

【0257】請求項6記載の表示方法では、RG、BR、GBのサブピクセルの組のうち、最も輝度貢献度が低いBRのサブピクセルの組が孤立して発光するパターンがなくなり、その代わり、RG又はGBのサブピクセルの組が発光することになる。

【0258】その結果、BRのサブピクセルの組が孤立して発光するパターンの存在によるコントラスト低下を抑制でき、品位の高い表示を実現できる。

【0259】請求項7記載の表示方法では、当初と比較して、2/3に縮小された画像を得ることができる。このため、同じサイズの表示デバイスに表示させることができる文字数を増やすことができる。

【0260】また、当初の1画素のデータが、表示デバイスに表示するときには、2つの発光素子(サブピクセル)に割り当てられることになる。このため、コントラストが極端に低い発光パターンを発生させない。

【0261】請求項8記載の表示方法では、予め定めら

れた発光パターンとして、コントラストを低下させるパターンを設定することで、その発光パターンを持つサブピクセルデータが存在した場合、コントラストが高くなるように、発光パターンが補正される。

【0262】その結果、サブピクセルへの発光パターンの割り当て如何によるコントラスト低下を抑制でき、品位の高い表示を実現できる。

【0263】請求項9記載の表示方法では、サブピクセルへの発光パターンの割り当て如何によるコントラスト低下を抑制でき、品位の高い2値画像表示を実現できる。

【0264】請求項10記載の表示方法では、多値画像データが入力された場合であっても、予め定められた発光パターンの存在を確認でき、発光パターンの補正が可能となる。

【0265】その結果、サブピクセルへの発光パターンの割り当て如何によるコントラスト低下を抑制でき、品位の高い多値画像表示を実現できる。

【0266】請求項11記載の表示方法では、RG、BR、GBのサブピクセルの組のうち、最も輝度貢献度が低いBRのサブピクセルの組が孤立して発光するパターンがなくなり、その代わり、RG又はGBのサブピクセルの組が発光することになる。

【0267】その結果、BRのサブピクセルの組が孤立して発光するパターンの存在によるコントラスト低下を抑制でき、品位の高い表示を実現できる。

【0268】請求項12記載の表示方法では、予め定められた発光パターンとして、コントラストを低下させるパターンを設定することで、その発光パターンを持つサブピクセルデータが存在した場合、コントラストが高くなるように、発光パターンが補正される。

【0269】その結果、サブピクセルへの発光パターンの割り当て如何によるコントラスト低下を抑制でき、品位の高い表示を実現できる。

【0270】また、1画素だけが孤立して発光するパターンを持つ画像データから得たサブピクセルデータの中から、予め定められた発光パターンを持つサブピクセルデータを検索することになるため、得られた全てのサブピクセルデータの中から、予め定められた発光パターンを検索する必要はない。その結果、予め定められた発光パターンを検索する際の時間を短縮できる。

【0271】請求項13記載の表示方法では、サブピクセルへの発光パターンの割り当て如何によるコントラスト低下を抑制でき、品位の高い2値画像表示を実現できる。請求項14記載の表示方法では、RG、BR、GBのサブピクセルの組のうち、最も輝度貢献度が低いBRのサブピクセルの組が孤立して発光するパターンがなくなり、その代わり、RG又はGBのサブピクセルの組が発光することになる。

【0272】その結果、BRのサブピクセルの組が孤立

して発光するパターンの存在によるコントラスト低下を抑制でき、品位の高い表示を実現できる。

【0273】請求項15記載の表示方法では、予め定められた発光パターンとして、コントラストを低下させるパターンを設定することで、予め定められた発光パターンを持つ2値のサブピクセルデータが存在した場合、対応する多値のサブピクセルデータの発光パターンが、コントラストが高くなるように補正される。

【0274】その結果、サブピクセルへの発光パターンの割り当て如何によるコントラスト低下を抑制でき、品位の高い多値画像の表示を実現できる。

【0275】請求項16記載の表示方法では、簡易に2値のサブピクセルデータを生成できる。

【0276】請求項17記載の表示方法では、多値画像表示において、隣接するG及びRのサブピクセルより強く発光しているBのサブピクセルの発光は弱くなって、その代わり、Bのサブピクセルより輝度貢献度の高いGまたはRのサブピクセルが強く発光することになる。

【0277】その結果、輝度貢献度の低いBのサブピクセルだけが、隣接するG及びRのサブピクセルより強く発光することを原因としたコントラスト低下を抑制でき、品位の高い多値画像表示を実現できる。

【0278】請求項18記載の表示方法では、多値画像表示において、輝度貢献度の低いBのサブピクセルが強く発光するだけでなく、Bのサブピクセルより輝度貢献度の高いGまたはRのサブピクセルもまた強く発光することになる。

【0279】その結果、輝度貢献度の低いBのサブピクセルだけが、隣接するG及びRのサブピクセルより強く発光することを原因としたコントラスト低下を抑制でき、品位の高い多値画像表示を実現できる。

【0280】請求項19記載の表示方法では、多値画像表示において、RG、BR、GBのサブピクセルの組のうち、最も輝度貢献度が低いBRのサブピクセルの組の発光が弱くなって、その代わり、RG又はGBのサブピクセルの組が強く発光することになる。

【0281】その結果、BRのサブピクセルの組が、隣接するサブピクセルより強く発光することを原因としたコントラスト低下を抑制でき、品位の高い多値画像表示を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1における表示装置のブロック図

【図2】本発明の実施の形態1におけるサブピクセルレンダリング処理手段のブロック図

【図3】(a)本発明の実施の形態1におけるサブピクセルデータ生成処理の説明図

(b)本発明の実施の形態1におけるサブピクセルデータ生成処理の説明図

10

20

30

40

50

(c) 本発明の実施の形態1におけるサブピクセルデータ生成処理の説明図

【図4】(a) 本発明の実施の形態1における補正処理の規則の説明図

(b) 本発明の実施の形態1における補正処理の規則の説明図

(c) 本発明の実施の形態1における補正処理の規則の説明図

【図5】(a) 本発明の実施の形態1における補正処理前のサブピクセルデータの平面図

(b) 本発明の実施の形態1における補正処理後のサブピクセルデータの平面図

【図6】(a) 本発明の実施の形態1における補正処理を施さない場合のイメージ図

(b) 本発明の実施の形態1における補正処理を施した場合のイメージ図

【図7】本発明の実施の形態1における表示装置のフローチャート

【図8】本発明の実施の形態1における補正処理のフローチャート

【図9】本発明の実施の形態2におけるサブピクセルレンダリング処理手段のブロック図

【図10】(a) 本発明の実施の形態2におけるサブピクセルデータ生成処理の説明図

(b) 本発明の実施の形態2におけるサブピクセルデータ生成処理の説明図

(c) 本発明の実施の形態2におけるサブピクセルデータ生成処理の説明図

【図11】(a) サブピクセルデータの輝度貢献度の説明図

(b) サブピクセルデータの輝度貢献度の説明図

【図12】(a) 本発明の実施の形態2における補正処理の規則の説明図

(b) 本発明の実施の形態2における補正処理の規則の説明図

【図13】(a) 本発明の実施の形態2における補正処理を施さない場合のイメージ図

(b) 本発明の実施の形態2における補正処理を施した場合のイメージ図

【図14】本発明の実施の形態2における表示装置のフローチャート

【図15】本発明の実施の形態2における2倍拡大処理のフローチャート

【図16】本発明の実施の形態2における補正処理のフ

ローチャート

【図17】本発明の実施の形態3における表示装置のブロック図

【図18】本発明の実施の形態3におけるサブピクセルレンダリング処理手段のブロック図

【図19】本発明の実施の形態3における表示装置のフローチャート

【図20】本発明の実施の形態3における補正処理のフローチャート

10 【図21】本発明の実施の形態3における特定の発光パターン検索の説明図

【図22】(a) 本発明の実施の形態3における補正処理の規則の説明図

(b) 本発明の実施の形態3における補正処理の規則の説明図

(c) 本発明の実施の形態3における補正処理の規則の説明図

【図23】(a) 本発明の実施の形態3における補正処理の規則の他の例の説明図

20 (b) 本発明の実施の形態3における補正処理の規則の他の例の説明図

(c) 本発明の実施の形態3における補正処理の規則の他の例の説明図

【図24】従来の1ライン模式図

【図25】従来の元画像の例示図

【図26】従来の3倍画像の例示図

【図27】従来の色決定プロセスの説明図

【図28】(a) 従来のフィルタリング処理係数の説明図

30 (b) 従来のフィルタリング処理結果の例示図

【図29】従来のフィルタリング処理係数の説明図

【符号の説明】

1 表示情報入力手段

2 表示制御手段

3 表示デバイス

4 サブピクセルレンダリング処理手段

5 表示画像記憶手段

6 サブピクセルデータ生成手段

7、41、95 補正手段

8 フィルタリング処理手段

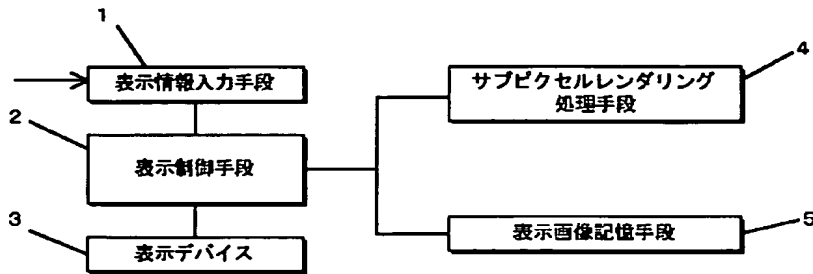
40 2倍拡大処理手段

70 多値サブピクセルデータ記憶手段

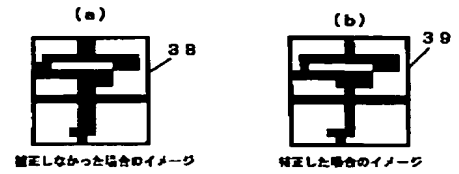
80 2値サブピクセルデータ記憶手段

90 2値データ生成手段

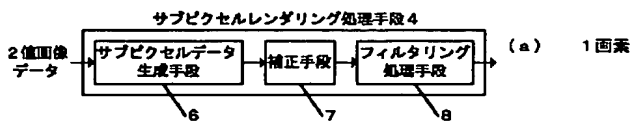
【図1】



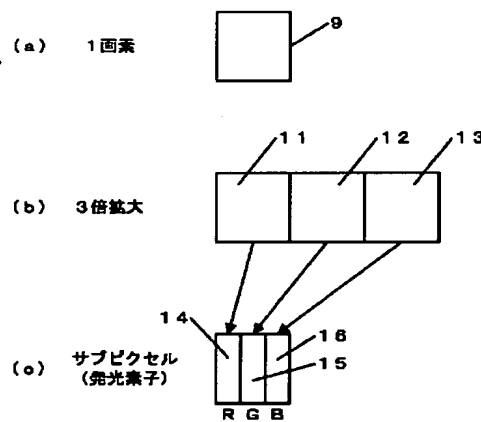
【図6】



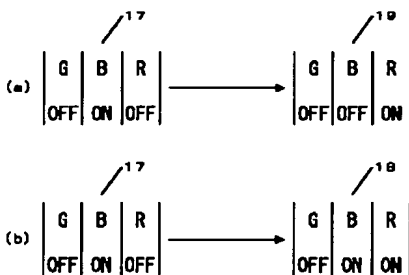
【図2】



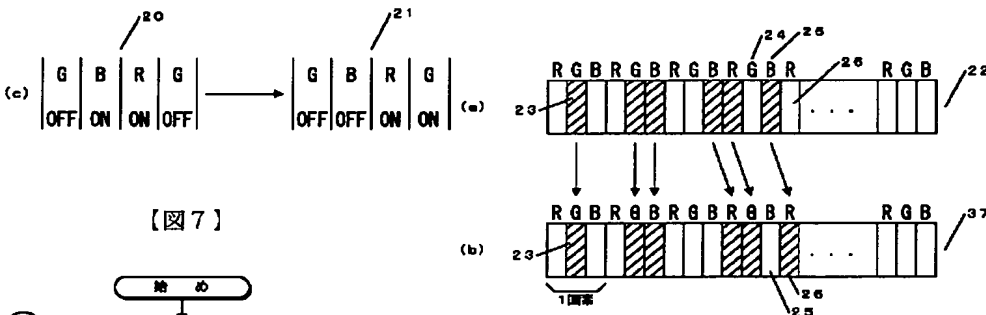
【図3】



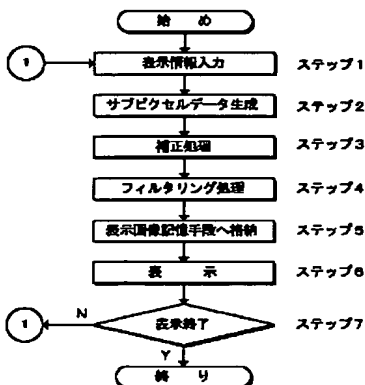
【図4】



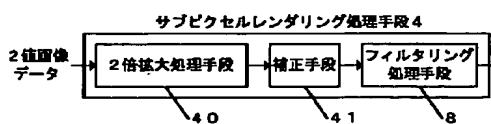
【図5】



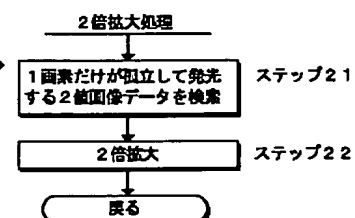
【図7】



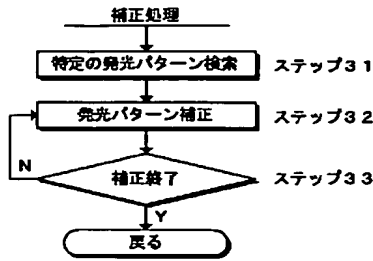
【図9】



【図15】



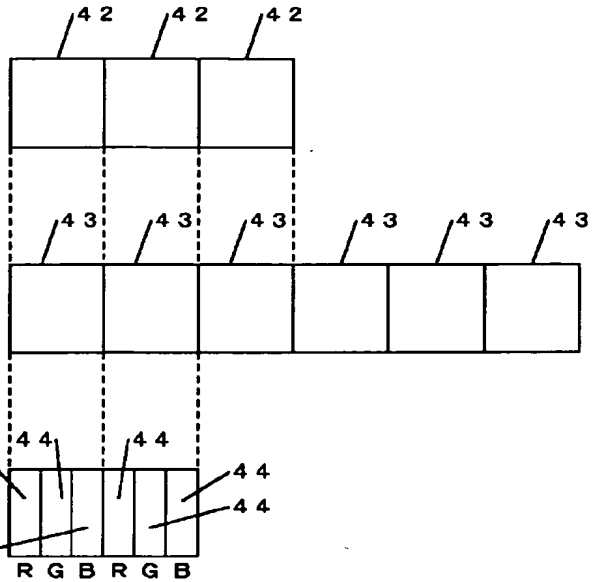
【図8】



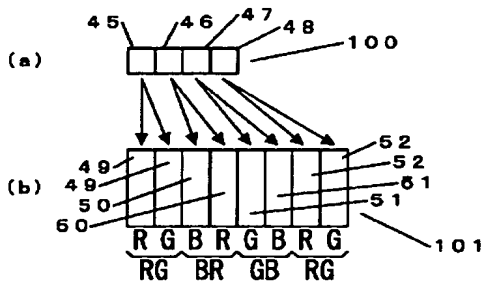
(a) 3画素

【図10】

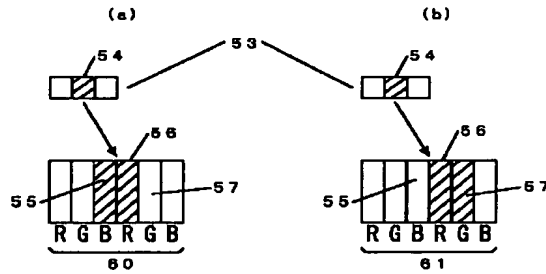
(b) 2倍拡大

(c) サブピクセル
(発光素子)

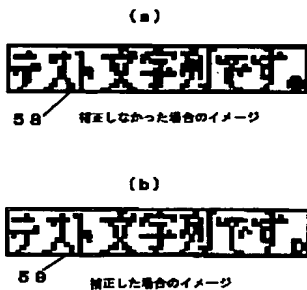
【図11】



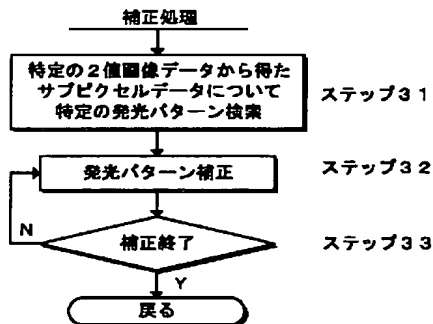
【図12】



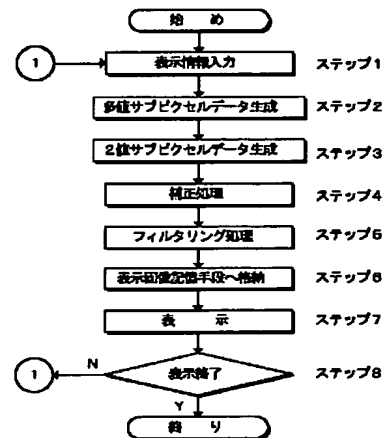
【図13】



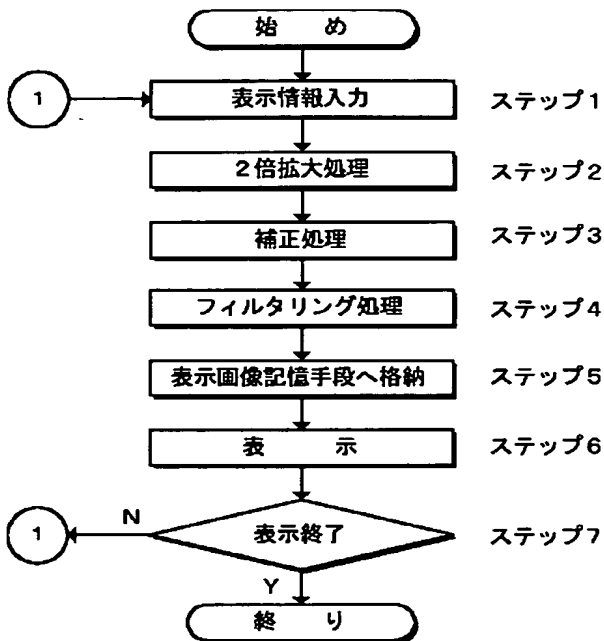
【図16】



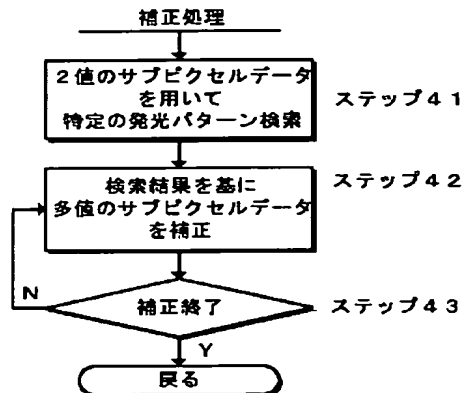
【図19】



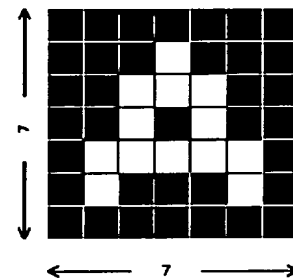
【図14】



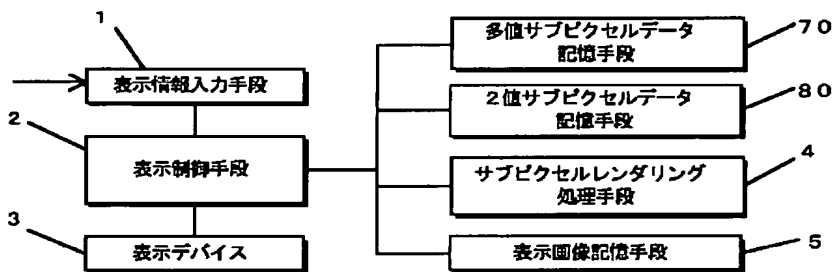
【図20】



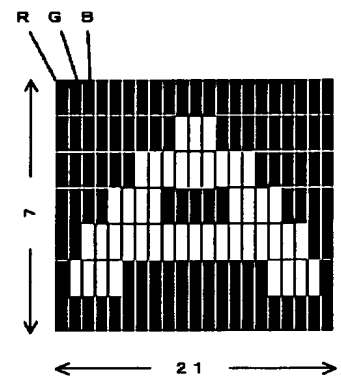
【図25】



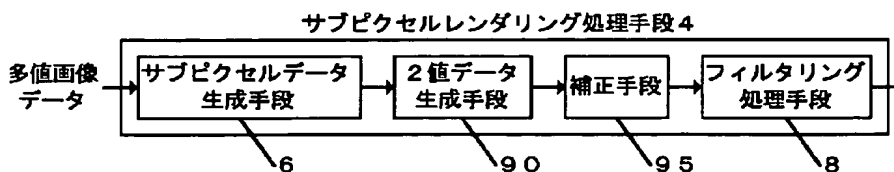
【図17】



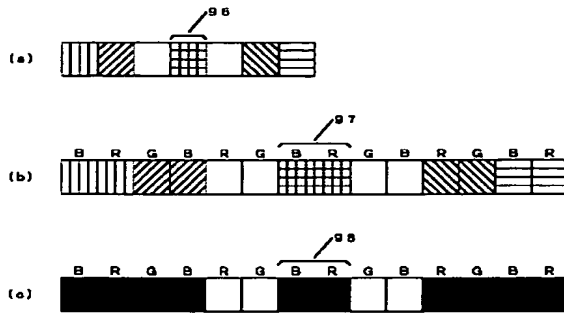
【図26】



【図18】



【図21】



【図22】

(a)

	G	B	R	
多値 (補正前)	100	200	90	102
2値	OFF	ON	OFF	103
多値 (補正後)	100	100 (←G)	200 (←B)	104

	G	B	R	
多値 (補正前)	100	200	90	102
2値	OFF	ON	OFF	103
多値 (補正後)	100	200	200 (←B)	105

【図23】

(a)

	G	B	R	
多値 (補正前)	100	200	90	102
2値	OFF	ON	OFF	103
多値 (補正後)	200 (←B)	90 (←R)	90	109

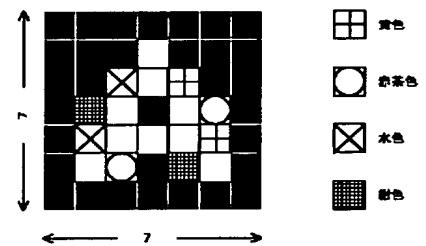
(b)

	G	B	R	
多値 (補正前)	100	200	90	102
2値	OFF	ON	OFF	103
多値 (補正後)	200 (←B)	200	90	110

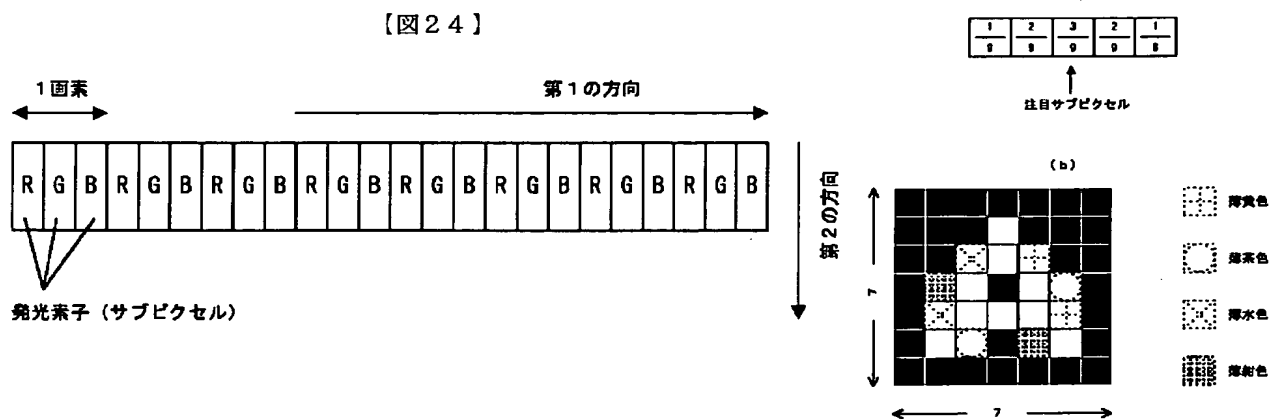
(c)

	G	B	R	G	
多値 (補正前)	100	200	150	90	106
2値	OFF	ON	ON	OFF	107
多値 (補正後)	200 (←B)	150 (←R)	90 (←G)	90	111

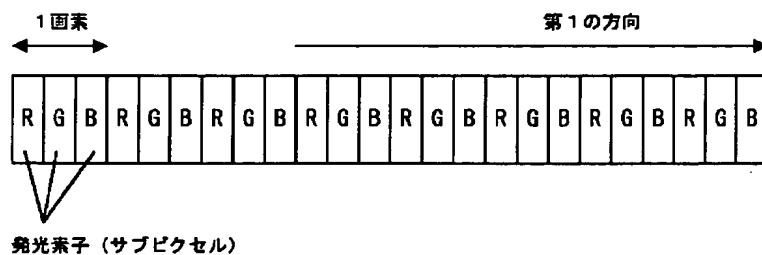
【図27】



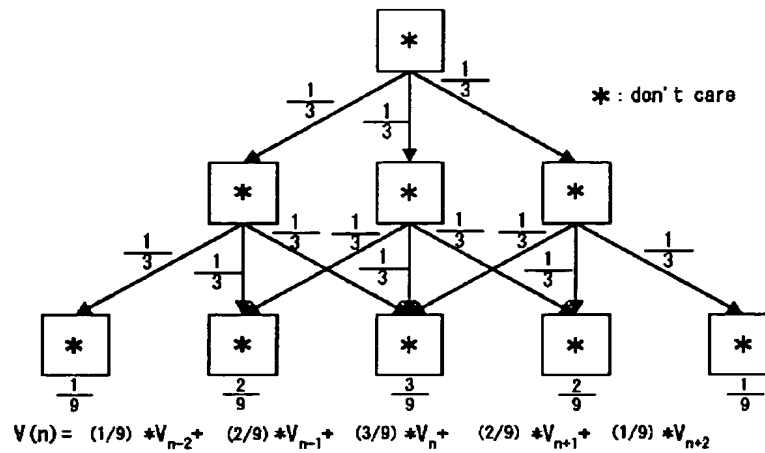
【図28】



【図24】



【图29】



フロントページの続き

(72)発明者 田路 文平
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

F ターム(参考) 5C006 AA11 AA21 AF46 BB11 BC16
5C080 AA05 AA10 BB05 CC03 DD02
EE01 EE17 JJ01 JJ02 JJ07